

UNIVERSITY OF TORONTO



3 1761 01077962 7

QB
105
R6

92

LE TRAITÉ DU QUADRANT DE MAÎTRE ROBERT ANGLÈS

(MONTPELLIER, XIII^e SIÈCLE)

TEXTE LATIN ET ANCIENNE TRADUCTION GRECQUE

PUBLIÉS

PAR M. PAUL TANNERY

TIRÉ DES NOTICES ET EXTRAITS DES MANUSCRITS
DE LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE ET AUTRES BIBLIOTHÈQUES

TOME XXXV, 2^e PARTIE



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK, RUE DE LILLE, 11

M DCCC XCVII

TIRAGES À PART

DES

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES

EN VENTE

À LA LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK, RUE DE LILLE, 11, À PARIS.

-
- AMÉLINEAU (É.). Notice des manuscrits coptes de la Bibliothèque nationale renfermant des textes bilingues du Nouveau Testament, avec six planches (1895). 4 fr. 70
- BABIN (C.). Rapport sur les fouilles de M. Schliemann à Hissarlik (Troie), avec deux planches (1892). 2 fr.
- BARTHÉLEMY (A. DE). Note sur l'origine de la monnaie tournois (1896). 0 fr. 80
- BERGER (S.). Notice sur quelques textes latins inédits de l'Ancien Testament (1893). 1 fr. 70
- Un ancien texte latin des Actes des Apôtres, retrouvé dans un manuscrit provenant de Perpignan (1895). 2 fr.
- DELISLE (L.). Notice sur un psautier latin-français du xii^e siècle (ms. latin 1670 des nouvelles acquisitions de la Bibliothèque nationale), avec fac-similé (1891). 1 fr. 10
- Anciennes traductions françaises du traité de Pétrarque *sur les remèdes de l'une et l'autre fortune* (1891). 1 fr. 40
- Notice sur la chronique d'un anonyme de Béthune du temps de Philippe Auguste (1891). 1 fr. 70
- Fragments inédits de l'histoire de Louis XI par Thomas Basin, tirés d'un manuscrit de Goettingue, avec trois planches (1893). 2 fr. 60
- Notice sur les sept psaumes allégorisés de Christine de Pisan (1896). 0 fr. 80
- Notice sur les manuscrits originaux d'Adémar de Chabannes, avec six planches (1896). 6 fr. 50
- Notice sur la chronique d'un dominicain de Parme, avec fac-similé (1896). 2 fr.
- Notice sur un livre annoté par Pétrarque (ms. latin 2201 de la Bibliothèque nationale), avec deux planches (1896). 1 fr. 70
- DELOCHE (M.). Saint-Remy de Provence au moyen âge, avec deux cartes (1892). . . . 4 fr. 40
- De la signification des mots *pax* et *honor* sur les monnaies béarnaises et du *s* barré sur des jetons de souverains du Béarn (1893). 1 fr. 10
- Le port des anneaux dans l'antiquité et dans les premiers siècles du moyen âge (1896). 4 fr. 40
- Des indices de l'occupation par les Ligures de la région qui fut plus tard appelée la Gaule. 0 fr. 80
- FOUCART (P.). Recherches sur l'origine et la nature des mystères d'Éleusis (1895). . . 3 fr. 50
- FUNCK-BRENTANO (Fr.). Mémoire sur la bataille de Courtrai (11 juillet 1302) et les chroniqueurs qui en ont traité, pour servir à l'historiographie du règne de Philippe le Bel (1891). 4 fr. 40

(Voir la suite page 3.)

LE TRAITÉ DU QUADRANT

DE MAÎTRE ROBERT ANGLÈS

(MONTPELLIER, XIII^e SIÈCLE)

TEXTE LATIN ET ANCIENNE TRADUCTION GRECQUE

LE TRAITÉ DU QUADRANT

DE MAÎTRE ROBERT ANGLÈS

(MONTPELLIER, XIII^e SIÈCLE)

TEXTE LATIN ET ANCIENNE TRADUCTION GRECQUE

PUBLIÉS

PAR M. PAUL TANNERY

TIRÉ DES NOTICES ET EXTRAITS DES MANUSCRITS
DE LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE ET AUTRES BIBLIOTHÈQUES
TOME XXXV, 2^e PARTIE

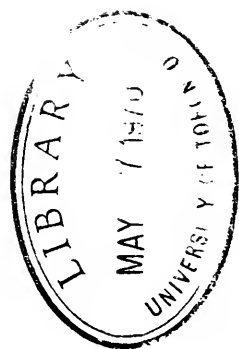


PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

LIBRAIRIE G. KLINCKSIECK, RUE DE LILLE, 11

M DCCC XCVII



C-
105
6

LE TRAITÉ DU QUADRANT

DE MAÎTRE ROBERT ANGLÈS

(MONTPELLIER, XIII^e SIÈCLE).

TEXTE LATIN ET ANCIENNE TRADUCTION GRECQUE.

PROLÉGOMÈNES.

I

La *Bernhardina veterum mathematicorum synopsis*, reproduite par Fabricius (*Bibliotheca Græca*, éd. Harles, IV, p. 218), comprend, parmi les textes grecs inédits à publier, un opuscule indiqué comme suit :

« Anonymus de Quadrante, forte ex latino (meminit enim Paris. et Montis Pessulani), gr. ms. Pembr. 187, 201, et Pembr. 165. »

Les manuscrits ainsi désignés par Bernhard n'appartiennent pas, comme on pourrait le croire, au collège de l'*Aula Pembrokiana* de Cambridge; ce sont des *Barocciani* de la Bodléienne d'Oxford. Le catalogue moderne de ce dernier fonds nous fournit en effet, sous les mêmes numéros, les indications suivantes :

N° 165 (*bombycinus* du xv^e siècle), fol. 1. — « Anonymi cujusdam liber de fabrica et usu quadrantis. Incipit : ἡ γεωμετρία θεωρεῖται εἰς δύο, εἰς τε θεωρητικὴν καὶ πρακτικὴν, καὶ θεωρητικὴ μὲν ἐστίν· ἡ μὲν τῇ τοῦ νοῦς θεωρίᾳ. Desinit : τοῦ βάλθους ὡς ἐλέχθη περὶ τοῦ κύκλου, φανήσεται δὲ πόσων. »

N° 187 (*chartaceus*, du commencement du xvi^e siècle), fol. 201. — Mêmes données.

Ce manuscrit serait, pour le texte en question, une copie du précédent, hypothèse d'autant plus justifiée que, de part et d'autre, le traité anonyme est suivi de l'*Isagoge* de Geminus.

Ce même opuscule se trouve à la Bibliothèque nationale dans le manuscrit grec 2385 (fol. 40 à 48), suivant cette fois Geminus (et le commentaire de Pediasimus sur Cléomède). Écrit sur papier, aux environs de l'an 1500, par un copiste exercé et fidèle (Arsène de Monembasie?), ce manuscrit, s'il est moins ancien que le *Baroccianus* 165, lui est évidemment apparenté. La seule discordance, par rapport aux indications concernant ce dernier, est l'inscription (de première main) d'un titre en grec : *Περὶ τοῦ τετραγώνου*, titre que le copiste de notre ms. 2385 a très bien pu ajouter de lui-même.

On remarquera que les derniers mots du texte laissent la phrase inachevée; c'est, en tout cas, l'indice qu'il a dû exister un original plus ancien. On verra, au reste, que cette lacune finale n'est pas considérable.

Il est aisé de reconnaître que l'opuscule anonyme *Περὶ τετραγώνου* est bien, comme l'a pensé Bernhard, traduit du latin. En dehors de la mention de deux centres universitaires de l'Occident, *Ὁρος τὸ Πεσουλανόν* et *Παρίσιον* (avec l'indication de leurs latitudes géographiques), d'autres marques de provenance pourraient être signalées; mais précisément l'intérêt philologique qui s'attache à certaines formes de style et au choix de diverses expressions m'ayant engagé à rechercher l'original latin pour le publier en regard de la version grecque, le lecteur pourra juger par lui-même quelles difficultés rencontrait un lettré byzantin de la dernière période de l'empire grec pour traduire un ouvrage technique écrit dans le latin de la même époque.

On sait que, vers 1300, Maxime Planude, comme George Scholarius au *xv^e* siècle, ont fait d'assez nombreuses traductions du latin en grec; peut-être cependant l'histoire de l'humanisme a-t-elle, jusqu'à présent, trop négligé ces monuments du contre-courant intellectuel qui reflua de l'Italie vers Byzance, alors que la Grèce déversait sur l'Occident latin le flot puisé aux sources antiques. Au *xvi^e* siècle, on imprimait pour l'enseignement élémentaire, dans un même volume, avec les *Disticha moralia* de Dionysius Cato, leur traduction en vers grecs par Planude. Sans reprendre les errements du passé, la philologie moderne retirerait peut-être quelque fruit de semblables comparaisons. C'est la supposition de cette possibilité qui m'a fait entreprendre mon travail

d'aujourd'hui; il peut toutefois présenter, dans un autre ordre d'idées, un intérêt particulier.

A la différence des traductions byzantines d'œuvres littéraires, philosophiques ou théologiques, celles d'ouvrages techniques sont tout à fait exceptionnelles. Dans sa *Collection des anciens alchimistes grecs*, M. Berthelot (*Introduction*, p. 207-211) a mis en lumière un autre cas du même genre : celui de la traduction d'un traité qui porte le nom d'Albert le Grand, traduction copiée dans le manuscrit grec 2419 de la Bibliothèque nationale (par Georges Midiates en 1460). Mais il serait malaisé de trouver un troisième exemple.

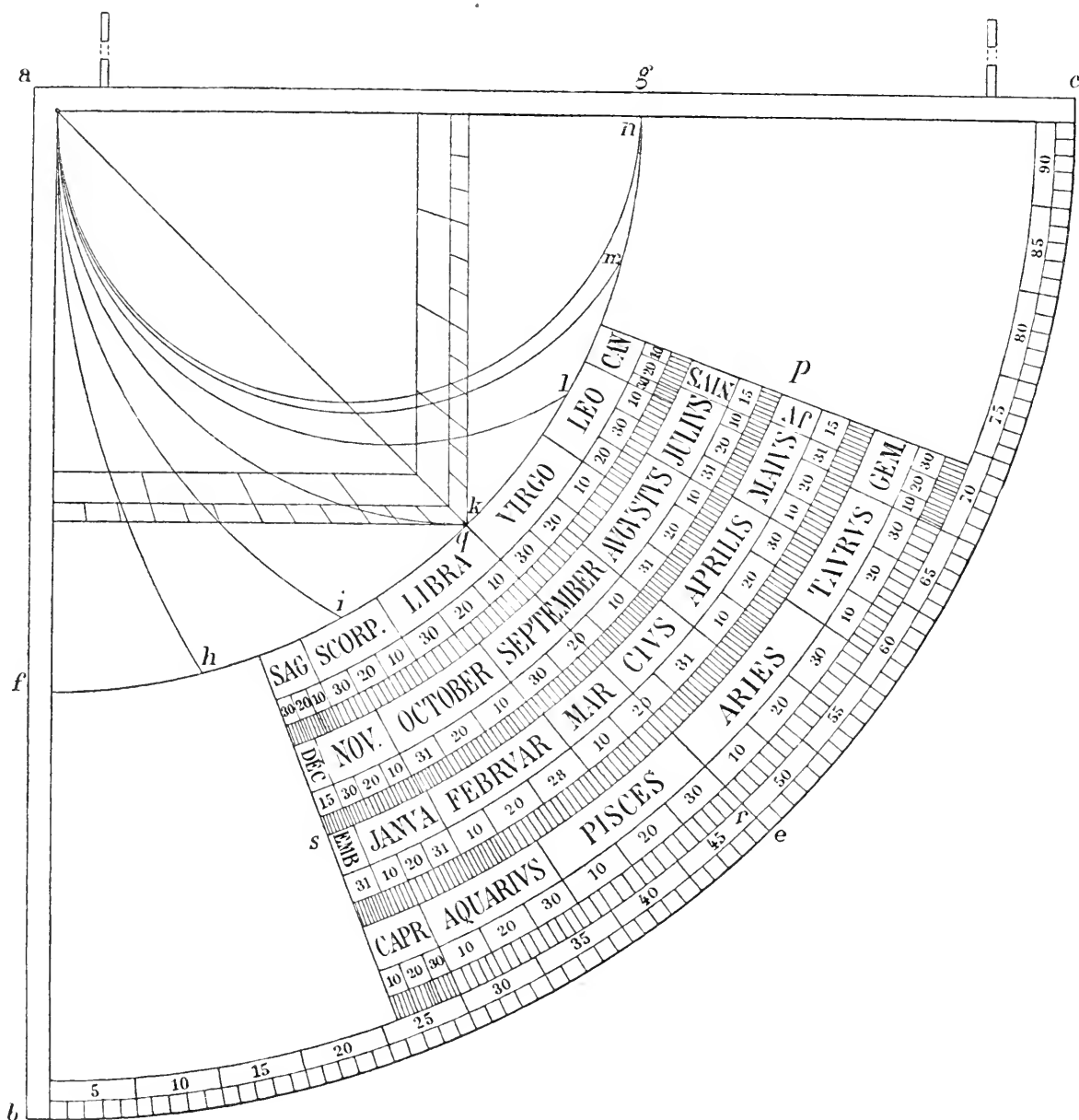
On a vu que l'opuscule que Bernhard a signalé le premier a pour objet la construction et l'usage d'un instrument appelé *quadrant*; on a vu aussi que cet opuscule débute comme un traité général de géométrie; mais en fait il est exclusivement consacré à la géométrie pratique (arpentage). Suivant peut-être un modèle antérieur, adoptant en tout cas une forme didactique très caractérisée, l'auteur expose sommairement des procédés élémentaires pour la mesure des longueurs, des aires et des volumes dans les cas simples qui peuvent se présenter; tout cela n'offre, à vrai dire, que l'intérêt historique qui s'attache à la forme réelle de l'enseignement dans les universités du moyen âge⁽¹⁾. Mais, parmi les procédés qu'il indique, notre maître de géométrie fait prédominer ceux où il est fait usage du *quadrant*, et sous ce nom il décrit avec précision un instrument d'un type spécial, dont il ne se donne d'ailleurs nullement comme l'inventeur.

Comme la même dénomination a été, dès le moyen âge, appliquée à des appareils très différents les uns des autres, il importe de bien expliquer les particularités qu'offre celui que nous rencontrons ici. (Voir la figure⁽²⁾ ci-après, p. 564.)

Remarquons tout d'abord que le mot *quadrans*, bien mal rendu par le mot *τετράγωνον* de l'interprète grec, signifie proprement un quart. Le *quadrant* est donc essentiellement un quart de cercle. A la différence des instruments astronomiques qui portent encore ce dernier nom, ce quart de cercle est

⁽¹⁾ Que ce soit bien là le caractère de notre opuscule, c'est ce qui ressortira immédiatement de l'ensemble de nos recherches sur l'original latin. — ⁽²⁾ Cette figure est tirée des manuscrits latins; il n'en existe point dans le ms. gr. 2385.

plein. Le bord circulaire, le limbe, est divisé en 90 degrés. Un des côtés rectilignes (celui qui est opposé au zéro de la graduation) est muni de deux pinnules



à œilletons, suivant lesquels on peut diriger une ligne de visée. D'autre part, au centre du quart de circonférence gradué est attachée l'extrémité supérieure

d'un fil à plomb. De la sorte, en tenant l'instrument dans un plan vertical (son sommet étant en haut et le limbe en bas), on peut lire immédiatement sur le limbe, au point où tombe le fil à plomb, la valeur en degrés de l'angle d'inclinaison sur l'horizon de la ligne de visée.

L'instrument ainsi réduit à sa disposition primitive essentielle est ce que j'appellerai le *quadrant simple*; mais, sous cette forme, il ne peut être pratiquement employé pour la solution des problèmes d'arpentage⁽¹⁾; car, dans les calculs qu'ils exigent, on a besoin, non pas de la valeur des angles, mais de la proportion de lignes droites pouvant les déterminer.

Concevons, sur une face du quadrant, à partir d'un point situé sur la bissectrice de l'angle droit, deux perpendiculaires abaissées sur les côtés et graduées en parties égales (fractions du côté du carré ainsi formé). Le fil à plomb donnera sur cette graduation, au lieu de l'angle d'inclinaison sur l'horizon de la ligne de visée, la tangente trigonométrique de cet angle, s'il est plus petit que 45° , ou bien sa cotangente, s'il est compris entre 45° et 90° .

En fait, sur le quadrant de notre auteur, le rayon (côté du carré) est compté pour 12 *points*, et les tangentes ou cotangentes, évaluées en points, s'appellent *ombres verses* ou *droites*, dénomination qui indique immédiatement l'origine arabe de cette disposition.

L'instrument ainsi adapté aux besoins réels de l'arpentage est ce que j'appellerai le *quadrant géométrique simple*⁽²⁾. Mais il est clair que, le limbe étant inutile pour les besoins en question, on a pu tout aussi bien le supprimer et se servir d'un carré simple, soit plein, soit évidé⁽³⁾.

Comment se fait-il que cette simplification ne se soit pas généralisée et que le carré soit resté combiné avec le quart de cercle? Comment se fait-il surtout que l'usage du *quadrant géométrique* se soit propagé pour l'arpentage? Sans parler des inexactitudes inhérentes à l'emploi de tout instrument portatif, il avait le grave inconvénient de ne pas se prêter à la mesure de l'angle de deux lignes de visée quelconques. Assez convenable pour l'évaluation des hauteurs verticales, il l'était d'autant moins pour celle des distances horizontales que,

⁽¹⁾ A moins de se borner, par exemple, à l'emploi de triangles rectangles isocèles.

⁽²⁾ Il est déjà décrit avec précision dans la *Pratica geometriae* de Léonard de Pise (éd. Bon-

compagni, Rome, 1857-1862, II, p. 202-206).

⁽³⁾ Comme dans le *Traité de géométrie pratique* rédigé en anglais au xiv^e siècle et publié par Halliwell (*Rara mathematica*, p. 58-59).

comme troisième terme connu de la proportion, l'arpenteur prenait simplement sa propre hauteur (de l'œil à la plante du pied).

La réponse à la question que nous posons tient à un fait constant dans l'histoire de la technique : le progrès ne s'y accomplit que par une lutte contre une fausse idée de commodité. Avant de multiplier les instruments pour adapter chacun d'eux à un but déterminé et le perfectionner d'après les exigences relatives à ce but, l'homme cherche un appareil pouvant servir au plus grand nombre d'usages possible; il adopte à cet effet des dispositions compliquées, aux dépens de la facilité de construction, et sacrifie l'exactitude de chaque opération spéciale à la possibilité d'en effectuer plus d'une.

Or le quadrant simple, pointé sur le soleil, donnait immédiatement la hauteur de cet astre, élément suffisant pour en conclure l'heure. A la vérité, il fallait recourir à une opération assez compliquée; mais au moins, revenu chez lui, l'astrologue pouvait, avec ses Tables du soleil, trouver pour chaque jour de l'année la position de l'astre sur l'écliptique et, mettant en mouvement sa sphère solide ou armillaire, amener le point correspondant à la hauteur mesurée, puis prendre l'angle du cercle horaire avec le méridien. On procédait encore ainsi au ^{xvii}^e siècle ⁽¹⁾.

On possédait cependant dans l'astrolabe planisphère, jadis inventé par les Grecs ⁽²⁾, un instrument portatif permettant de se passer de la sphère pour la détermination de l'heure. Le quadrant, qui, à dimensions égales, donnait une mesure de hauteur plus exacte que l'astrolabe, ne pouvait-il être agencé de façon à présenter la même commodité, au moins pour les heures de la journée?

L'opuscule du maître de Montpellier indique une solution très ingénieuse de ce problème. Des lignes horaires ⁽³⁾ sont tracées sur la face du quadrant;

⁽¹⁾ Dans le *Lexicon mathematicum* de Hieronimo Vitali (Paris, Billaine, 1668), au mot *Quadrans geometricus*, ce moyen est donné comme le plus exact pour obtenir l'heure précise. Il était, au reste, applicable de nuit, en visant une étoile de position connue.

⁽²⁾ Probablement par Apollonius de Perge. (Voir mes *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne*, Paris, Gauthier-Villars, 1893, p. 53.)

Cet instrument, conservé chez les Byzantins, ne fut pas sérieusement modifié par les Arabes. Il réapparaît dans l'Occident latin aussitôt après Gerbert. Hermannus Contractus y a consacré un traité publié par Pez et reproduit dans la *Patrologie latine* de Migne.

⁽³⁾ Je reviendrai plus loin sur le tracé de ces lignes, qui peut, en principe, présenter des différences d'un modèle de quadrant à un autre.

le fil à plomb est muni d'un index (en forme de perle) dans lequel il est passé et qui peut glisser sur lui à frottement dur. Connaissant, par les Tables, la déclinaison du soleil pour le jour du mois où l'on se trouvait, on la retranchait, si elle était australe, de la colatitude du lieu de l'observation; au contraire, si elle était boréale, on l'ajoutait à cette colatitude; on plaçait le fil à plomb sur le degré donné par ce calcul et l'on amenait la perle sur la ligne horaire de midi; puis, mettant le quadrant vertical, on le pointait vers le soleil, et on lisait l'heure d'après la position que la perle avait prise par rapport aux lignes horaires.

Mais ne pouvait-on pas se dispenser aussi des Tables et donner ainsi à notre quadrant une nouvelle supériorité sur l'astrolabe, pour lequel elles étaient toujours nécessaires? Ici intervient la dernière complication apportée au quadrant.

Un curseur, formé par un arc d'une amplitude égale à celle de l'arc du méridien compris entre les tropiques (double de l'obliquité de l'écliptique), glisse contre le limbe dans une rainure concentrique à ce dernier. A partir de son milieu, qui correspond au zéro, un arc de ce curseur peut être estimé en degrés d'après la division du limbe qu'il embrasse. Mais il présente deux divisions propres en parties inégales, l'une en mois et jours, l'autre en signes et degrés, de telle sorte que, pour chaque jour donné de l'année ou pour la division zodiacale correspondante, le nombre de degrés sur l'arc du curseur représente la déclinaison du soleil. Si donc on commence par amener le zéro du curseur sur le degré du limbe marquant la colatitude du lieu, la soustraction ou l'addition de la déclinaison se trouve toute faite; on n'a qu'à placer le fil à plomb sur la division correspondant au quantième du mois et à continuer comme il a été dit pour le quadrant sans curseur.

Ainsi le quadrant décrit dans notre opuscule est un quadrant géométrique (c'est-à-dire donnant les *ombres droites* ou *verses*); mais il est en même temps muni de lignes horaires et d'un curseur; ce n'est donc pas simplement un instrument d'arpentage plus ou moins imparfait, c'est en même temps et surtout un véritable *cadran solaire portatif*.

On reconnaît immédiatement par là même la véritable étymologie ⁽¹⁾, le sens

⁽¹⁾ Dans le Dictionnaire de Littré, il est dit que *quadrans* dérive de *quadrare* et que ce nom a été donné d'abord aux cadrans solaires, qui,

tracés soit sur un plan horizontal, soit sur un plan vertical, sont toujours en forme de quadrilatère plus ou moins approchant du carré. Mais

primitif de notre mot *cadran*. C'est un terme technique de la langue savante désignant la forme en quart de cercle (*quadrans circuli*) d'un instrument donnant l'heure du jour. Le peuple, ignorant le latin, a naturellement rapporté ce mot, non pas à la forme spéciale de l'instrument, mais à l'élément essentiel qui en détermine l'usage, à la graduation en heures; c'est ainsi que la dénomination s'est étendue bien vite aux horloges solaires portatives ou fixes, quelle qu'en fût la forme, puis aux cadrans des horloges mécaniques.

Je ne crois pas avoir besoin d'insister sur l'intérêt qui s'attache à l'histoire du type primitif d'un instrument dont l'usage a été assez répandu chez nos ancêtres pour laisser dans notre langue une trace ineffaçable de sa forme, si oublié que soit aujourd'hui le souvenir de cet instrument, si rares qu'en puissent être les spécimens. Il va sans dire, d'autre part, que les combinaisons qu'il présentait ont été immédiatement empruntées aux Maures d'Espagne; mais il importe de remarquer que ni les instruments, ni même les Tables de ces derniers n'ont pu être copiés purement et simplement; les mahométans se servant de l'année lunaire, une adaptation spéciale était nécessaire pour les mois solaires de l'année julienne, et les connaissances indispensables pour cette adaptation dépassaient évidemment celles que pouvaient posséder de simples artisans.

L'analyse que j'ai faite des dispositions du *quadrant* décrit dans notre opuscule peut au reste représenter l'ordre logique de leur combinaison; au contraire, elle n'indique pas nécessairement l'ordre historique de l'invention chez les Arabes, encore moins celui de l'introduction des divers types dans l'Occident latin. Mais je ne veux nullement ici traiter la question dans toute son étendue; en me limitant au type spécial décrit dans l'opuscule grec dont j'ai parlé jusqu'à présent, le problème à traiter est déjà suffisamment complexe. Il s'agit, en effet, de :

1° Retrouver l'original latin et en choisir les manuscrits devant servir à l'édition du texte;

2° Dire ce que l'on peut savoir sur l'auteur;

quadrans n'a jamais eu le sens de *quadratum*, et le nom de cadran a été donné à des instru-

ments portatifs circulaires, jamais carrés, bien avant d'être appliqué aux horloges solaires fixes.

3° Préciser autant que possible la date et les autres circonstances de la rédaction;

4° Rechercher à quelle époque eut lieu l'introduction dans l'Occident latin de l'instrument décrit plus haut et à qui on peut attribuer cette introduction;

5° Compléter la description en ce qui concerne le tracé des lignes horaires et discuter la valeur théorique de ce tracé.

II

Il peut paraître *a priori* assez malaisé de retrouver un original latin, non édité⁽¹⁾, dont on ne possède qu'une traduction grecque sans nom d'auteur. Mais, dans un fonds aussi riche et aussi bien classé que celui des manuscrits de la Bibliothèque nationale de Paris, la difficulté est tout autre : le fait même que ce traité ait été traduit en grec indique assez qu'il a dû être passablement répandu au xiv^e siècle. En réalité, du moment où j'ai commencé mes recherches, je suis tombé du premier coup sur l'opuscule que je dési-

⁽¹⁾ En fait, cet original, après avoir été démarqué d'une façon assez singulière, a été presque textuellement inséré dans la *Margarita philosophica nova*, édition de *Ioannes Gruningerus, ex Argentoraco veteri*, 1508. Au folio 145 de cette édition (exemplaire de la bibliothèque Sainte-Geneviève, R. 319³ Réserve), on trouve tout d'abord une lettre par laquelle *Martinus Ylacomilus* (Waldseemüller) dédie à son ami *Philesius*, professeur à l'Université de Bâle, ce qu'il vient de tirer *ex diversis auctoribus de Scenographia que species est Architecture et de ipsa Perspectiva positiva*. Puis, le titre : *Architecture et Perspective rudimenta*, précède une courte introduction où l'architecture est divisée en *icnographia*, *ortographia* et *scenographia*. La troisième partie de cette division est développée, sous le titre courant : *Tractatus Architecture*, en un texte commençant comme suit : *Mensurationis artificialis (que Scenographia practica di-*

citur) tres sunt species : scilicet altimetria, planimetria et polimetria, et se poursuivant jusqu'au folio 153 v^o, où commence la *Perspectiva positiva*. Ce texte a été tiré d'un manuscrit du *Quadrans* assez ancien, mais il ne peut guère servir pour l'étude critique, Waldseemüller ayant introduit çà et là des changements de détail arbitraires (en dehors de la suppression de la première phrase et des mentions de Paris et de Montpellier, remplacées par celle d'*Argentina*).

Mon travail était déjà à l'impression, lorsque cet innocent plagiat m'a été signalé par le seul érudit qui ait aujourd'hui une compétence spéciale pour la géométrie du moyen âge, Maximilian Curtze, de Thorn; il avait eu, dès auparavant, l'obligeance de me faire profiter de ses recherches personnelles sur les manuscrits du *Quadrans*, opuscule que, comme moi, il croyait alors absolument inédit.

rais; au contraire, je ne puis affirmer avoir relevé toutes les copies qui en existent à la Bibliothèque nationale sans nom d'auteur, à côté d'autres qui se trouvent cataloguées sous des noms différents.

Les copies que j'ai trouvées, au nombre de onze, commencent toutes par les mots : *Geometrie due sunt partes*⁽¹⁾. Ils ne sont pas suffisants pour identifier l'opuscule; car c'est aussi là le début d'un autre petit traité anonyme, beaucoup plus court, également consacré à la géométrie pratique, mais ne contenant pas la description du quadrant. Il semble y en avoir eu plusieurs recensions; je n'en ai pas trouvé d'antérieures au xiv^e siècle⁽²⁾; elles peuvent donc avoir été tirées de notre opuscule, qui, comme on va le voir, remonte au xiii^e siècle. Je laisse de côté la question de savoir si, au contraire, il n'y aurait pas eu une rédaction semblable plus ancienne qui aurait servi de cadre à notre auteur pour y insérer sa description du quadrant.

Les onze manuscrits où j'ai rencontré le traité complet sont les suivants :

A. — Catalogués sous le nom de *Ioannes de Montepessulano*.

1. Lat. 7416 B (xiii^e et xiv^e siècles)⁽³⁾, fol. 51 v^o. — Anonyme et sans titre. — Fol. 57 v^o. *Explicit. explicit. exp.* (sic). — Ci-après désigné par la lettre A.

⁽¹⁾ La fin est : *et productum dabit capacitatem*, à quoi peuvent s'ajouter, suivant les exemplaires, les mots : *eius* ou *vasis quadrangularis* ou *et nichil plus*.

⁽²⁾ Celles dont j'ai constaté l'existence sont au nombre de deux : Bibl. nat. lat. 7196 (xiv^e siècle), fol. 32 v^o (titre : *Incipit practica geometrie*); lat. 7197 (xv^e siècle), fol. 114, sans titre. — M. Curtze a bien voulu m'informer, par lettre particulière, qu'il a trouvé une version allemande, où manque également la description de l'instrument, dans le Cod. germ. 328 de Munich. — Enfin le ms. Bibl. nat. lat. 7445 (xv^e siècle) contient, fol. 89-92, un texte anonyme tout à fait différent avec la terminaison : *Explicit tractatus quadrantis sub compendio nouo ordinatus*.

⁽³⁾ Dans le tome XXI de l'*Histoire littéraire de la France*, p. 309-310, il est dit que cette

copie, la plus ancienne, est de deux mains différentes, l'une du xiii^e, l'autre du xiv^e siècle; qu'en l'absence de tout autre document sur l'auteur, on croit pouvoir placer vers l'an 1300 le mathématicien et astronome *Jean de Montpellier*. Cette conclusion, qui, en tout cas, serait insuffisamment établie, repose sur une prémisse erronée. La copie est (sauf les notes marginales) d'une seule et même main, qui est nettement du xiii^e siècle. Il est vrai que le feuillet suivant 58 a été rempli au xiv^e siècle seulement, au recto par une table astronomique qui ne concerne nullement le quadrant, au verso par une longue note concernant, au contraire, l'usage de cet instrument, note qui semble avoir été ajoutée par l'annotateur du traité précédent, mais n'en fait nullement partie. Quant aux feuillets qui suivent immédiatement, au nombre de sept (59-65), ils sont d'une écri-

2. Lat. 7298 (xiv^e siècle), fol. 54 v^o. — Anonyme avec le titre : *Prohemium in compositionem et utilitatem quadrantis secundum modernos*. — Fol. 59 r^o. *Explicit tractatus quadrantis*. Suivent, jusqu'au fol. 61 v^o, des tables relatives au quadrant et qui sont dites vérifiées pour les années 1292 à 1295. Des notes marginales, indiquant les corrections à faire pour les années 1324 à 1327, semblent se rapporter à la date de la copie, qui est très belle et paraît avoir été exécutée à ou pour Paris⁽¹⁾. — Ci-après manuscrit B.

3. Lat. 7437 (xv^e siècle), fol. 119 r^o. — Une note marginale très fine et de lecture difficile, destinée au rubricateur, donne : *Incipit tractatus quadrantis veteris secundum magistrum Io. (ou Ro.) in Montepesulano*. — Fol. 120, une longue addition de première main confirme la lecture *Ro.* : « Notandum quod cum quadrantem Roberti componere volueris, primo, ut ipse dicit, etc ». — Fol. 125 v^o. *Explicit tractatus quadrantis*. — Ci-après manuscrit D.

4. Lat. 7414 (daté de 1512), fol. 41 r^o. — *Incipit tractatus quadrantis veteris secundum magistrum Ioannem de Montepesso*. — Fol. 53 v^o. *Explicit tractatus quadrantis. Exscrips. Io. Tos. die vii aug. MDXII*. — Le copiste, qui, au bas du traité précédent, a mis en toutes lettres son nom *Tosonus*, a une assez jolie écriture, qui semble italienne.

[On voit que le nom de *Jean de Montpellier*, donné à l'auteur du traité du quadrant de ces quatre manuscrits, n'est rien moins que confirmé par leur examen.]

B. — Catalogué sous le nom de *Robertus Anglicus (Kilwardby)*⁽²⁾.

5. Lat. 14070 (xiv^e siècle), fol. 76 r^o. — *Incipit quadrans magistri Roberti Anglici* [les trois derniers mots de seconde main]. — Fol. 80. *Explicit tractatus quadrantis*.

C. — Catalogués sous le nom de *Ioannes Anglicus, ordinis Minimorum*⁽³⁾.

6. Lat. 7267 (xiv^e siècle), fol. 15. — *Incipit quadrans magistri Iohannis Anglici in geometria*. — Fol. 27. *Explicit quadrans. Deo gratias. Amen*.

ture très fine du xiii^e siècle, tout à fait différente des autres que l'on trouve dans le manuscrit. L'ordre véritable de ces feuillets a été interverti et doit être rétabli comme suit : 62, 63, 64, 65, 59, 60, 61. Ils contiennent divers petits opuscules mathématiques sur lesquels je reviendrai à une autre occasion.

⁽¹⁾ La date des tables n'est certainement pas celle de l'ouvrage; nous en trouverons, en effet (n^{os} 9 et 10), qui sont sensiblement plus anciennes, quoique dans des manuscrits de la

même époque que le latin 7298. Quant au lieu où ce dernier aurait été copié, on peut noter les inscriptions mises sur les figures à côté des dessins de trois tours dont la hauteur est à prendre : *Luparia*. — *Perrona*. — *Compigne*.

⁽²⁾ Cette identification n'est valable en principe que pour un autre ouvrage (*Commentaires sur Priscien*) indiqué sur le Catalogue. Cependant nous aurons à la discuter plus loin.

⁽³⁾ Cette qualification ne doit s'appliquer qu'à l'auteur d'un autre ouvrage mentionné par

7. Lat. 7336 (xv^e siècle), fol. 298. — Anonyme : *Incipit tractatus quadrantis communis*. — Fol. 306 v^o. Fin sans *explicit*.

D. — Catalogués comme anonymes.

8. Lat. 15121 (xiii^e siècle), fol. 37. — *Incipit tractatus quadrantis de eius compositione atque utilitate secundum modernos*. — Fol. 44. *Explicit tractatus quadrantis*. — Sans figures et suivi de tables incomplètes.

9. Lat. 7194 (xiv^e siècle), fol. 39. — Anonyme et non rubriqué. En marge : *Quadrans*. — Fol. 44. *Explicit quadrans*. — Suivent des tables relatives au quadrant et plaçant l'équinoxe plus tard que celles du manuscrit B (n^o 2), donc plus anciennes.

10. Lat. 7195 (xiv^e siècle), fol. 36. — Anonyme et sans titre. — Fol. 41. *Explicit quadrans*. — Suivent les mêmes tables que dans le manuscrit précédent. — Ci-après manuscrit C.

11. Lat. 7294 (xv^e siècle). — Texte considérablement modifié et coupé en deux parties : la première, fol. 49 à 63, sous le titre : *Prohemium in compositionem quadrantis*, et la date du 14 juin 1434. Les derniers mots sont : *super orizontem*. La seconde partie, contenant les applications géométriques, se trouve immédiatement avant, fol. 45 à 48.

III

Il est évident qu'un opuscule dont il existe onze exemplaires à la Bibliothèque nationale de Paris doit être passablement répandu. Sur les autres manuscrits, je me contenterai de donner les indications suivantes :

12. Montfaucon (cf. *Hist. litt. de la France*, XIX, p. 310) a signalé le Traité du quadrant de Jean de Montpellier à l'Ambrosienne de Milan. D'après les renseignements que M. l'abbé Ceriani a bien voulu fournir à mon illustre ami Antonio Favaro, c'est une copie de la fin du xiv^e ou du commencement du xv^e siècle, qui se trouve dans le ms. H 76 sup.,

Catalogue : *Flores posteriorum analyticorum*. Ce dernier *Ioannes Anglicus* aurait occupé une chaire de théologie à Paris vers le milieu du xiv^e siècle. Au reste, dans les *Scriptores ordinis Minorum* (Rome, 1650), sont énumérés plusieurs Franciscains du même nom, dont l'âge est mal déterminé. Mais qu'ici, pour le nom de notre auteur, *Ioannes* ne soit toujours

qu'une fausse leçon née de la confusion entre les abréviations *Ro.* et *Io.*, nous pouvons en fournir une autre preuve. Le Catalogue attribue au même *Ioannes Anglicus* un second ouvrage mathématique (*Commentaire sur la sphère de Sacrobosco*) dans le ms. lat. 7392. Or ce manuscrit, sur lequel nous reviendrons plus loin, porte deux fois très nettement *Ro. Anglicus*.

fol. 52 r°. — *Incipit tractatus quadrantis magistri Iohannis de Montepesulano*. — Fol. 56 r°. *Explicit*. — Cette copie est suivie des cinq tables qui complètent le Traité.

13. Montfaucon (cf. Steinschneider, *Die hebraischen Uebersetzungen des Mittelalters*, 1893. § 385) a également signalé (I, p. 428) un traité du quadrant de *Iohannes Anglicus in Monte* dans le couvent des Dominicains de Saint-Marc à Florence. A en juger par l'ensemble de son contenu, ce manuscrit semblerait identique à celui qui figure dans le catalogue de la bibliothèque du feu prince Boncompagni, à Rome (édit. de 1892), sous le n° 51 (2), avec le titre : *Incipit quadrans magistri Iohannis Anglici in Monte*. Il appartient au xiv^e siècle.

14. M. Curtze m'a signalé dans la même bibliothèque un manuscrit anonyme du xiii^e siècle, mutilé vers son milieu, n° 323 a-c du catalogue, fol. 4 à 9. *Explicit quadrans*.

15. Je dois également à M. Curtze l'indication du manuscrit de Vienne Hof-Bibl. 5239 B (des xiv^e et xv^e siècles), qui contient, fol. 19 v°-23 v°, notre opuscule sous le titre : *Tractatus de usu quadrantis geometrici*, et attribué à *Robertus Greathhead Lincolnensis*¹.

Enfin M. Steinschneider (*op. cit.*) a eu à s'occuper du même opuscule, parce qu'il en existe une version hébraïque, aussi bien que des traductions en grec et en allemand. Le patient érudit a relevé vingt autres indications de catalogues qu'il a rapportées à l'original latin, quelques-unes cependant avec de prudentes réserves².

Dans ces indications, le nom de *Robertus Anglicus* apparaît deux fois.

16. Le Museum Correr, à Venise, contient un catalogue de manuscrits ayant appartenu à A. E. Cicogna et où figure, sous le n° 2712, le titre : *Magistri Roberti Anglici quadrantis compositio ex qua geometriæ exercitium. Incipit feliciter... Finis*. Ce manuscrit aurait été du xv^e siècle.

17. A Erfurt, l'*Amplonianus* Qu. 348 (milieu du xiv^e siècle) contient notre opuscule, sans titre au fol. 46, mais avec la mention, au fol. 53 : *Explicit quadrans mag. Roberti Anglici*. — Une attribution postérieure ajoute à ce nom la qualification de *Lyconiensis* (c'est-à-dire *Lincolniensis*).

⁽¹⁾ Nous verrons que cette attribution est insoutenable, de même que l'attribution à Robert Kilwardby. Elle témoigne cependant en faveur du prénom Robert.

⁽²⁾ De tous les manuscrits précédemment

mentionnés, M. Steinschneider ne marque, au contraire, que celui de Saint-Marc à Florence, d'après Montfaucon. Les indications du catalogue de Paris ne suffisaient pas pour lui permettre un dépouillement utile.

Le nom de *Iohannes* se trouve, au contraire, cinq fois, ce qui est simplement en rapport avec la chance de confusion des abréviations *Ro.* et *Io.*

18. Cambridge, University Library, n° 1767 (daté de 1276), fol. 56-60. — *Tractatus quadrantis editus a magistro Iohanne in Montepessulano.*

19. Cambridge, University Library, n° 1707 (xiv^e siècle), fol. 10. — *Quadrans magistri Iohannis Anglici in Montepessulano.* — Fol. 14. *Explicit quadrans.* — Suivent les tables du quadrant.

20. Oxford, Bodléienne, *Ashmoleanus* 1522 (commencement du xiv^e siècle), fol. 70. — *Incipit tractatus quadrantis veteris secundum magistrum Iohannem in Monte Pess'.* — Fol. 77. *Explicit.* — Suivent les tables.

21. Erfurt, *Amplonianus* Fol. 376 (seconde moitié du xiv^e siècle), fol. 54-57. — *Incipit quadrans mag. Ioh. Anglici in Monte.* — Ce manuscrit semble incomplet.

22. Munich, lat. 10662 (daté de 1436), fol. 206. — *Compositio quadrantis cum cursore.* — Fol. 212. *De mensurationibus diversa instrumenta . . . Explicit tractatus quadrantis magistri Iohannis de Montepessulano.*

Les manuscrits suivants sont anonymes :

23. Oxford, University College, n° 41 (xiv^e siècle), fol. 36 v°. — *De compositione quadrantis . . . Explicit de mensura geometrie.*

24. Florence, *Laurentianus* xviii, 3 (5). — *Tractatus quadrantis secundum modernos . . . Explicit tractatus quadrantis.* — Suivent les tables.

25. Florence, *Laurentianus* xviii, 6 (8). — Mêmes indications.

26. Munich, lat. 353 (xiii^e siècle), fol. 34. — *De compositione et utilitate quadrantis*, avec la singulière attribution *Arnaldus de Villanova.*

27. Munich, lat. 572 (daté de 1432), fol. 37. — *De quadrante novo.*

28. Munich, lat. 10661 (xvi^e siècle), fol. 151. — *De compositione quadrantis.*

29. Erfurt, *Amplonianus* Qu. 369 (écrit vers 1325), fol. 169-179. — *Canones de compositione et utilitatibus quadrantis antiqui. Incipiunt canones quadrantis veteris.* — Sans explicit. Les derniers mots, fol. 179, indiqués par le catalogue, doivent faire partie d'une application numérique étrangère à la rédaction primitive.

30. Erfurt, *Amplonianus* Qu. 386 (xiv^e siècle), fol. 151-153. — *Incipit quadrantis prohenium . . . Explicit.*

Pour les suivants, l'identification complète est plus douteuse :

31. Oxford, Bodléienne, *Digbeianus* 147 (xiv^e siècle), fol. 35. — *Practica Geometrie* « *Geometrie due sunt partes principales, theorica et practica*¹⁾, » etc.

32. Oxford, *Corpus Christi College*, n° 41 (xiv^e siècle), fol. 176. — *Liber de Geometria* « *Geometrie due sunt partes*, » etc.

33. Bruges, n° 528 (xiii^e et xiv^e siècles). — *Incipit tractatus geometrie*. — Même commencement et même fin que notre opuscule.

34. Vienne (Hof-Bibl.), lat. 5184 B (xvi^e siècle), fol. 55-60. — Sans titre ni *explicit*, mais aussi avec le début et la fin de notre opuscule.

35. Metz, n° 284 (xv^e siècle). — *Incipit de quadrante*.

En résumé, on peut trouver au moins une trentaine de manuscrits du *Traité de Robertus Anglicus*, ce qui témoigne assez de la vogue qu'il obtint. Mais cette abondance de matériaux est loin de faciliter l'établissement d'un texte critique.

D'ailleurs, pour un ouvrage de ce genre, destiné à l'enseignement élémentaire, les règles ordinaires ne peuvent guère s'appliquer; chaque copie est comme une nouvelle édition revue et corrigée (non par l'auteur). Les scribes de profession se contentent, à la vérité, d'apporter le plus souvent des changements de détail d'ordre grammatical; mais les autres prennent plus de libertés, ajoutent des éclaircissements, suppriment ce qu'ils trouvent inutile, changent ce qu'ils ne comprennent pas, et le texte primitif finit par s'altérer profondément.

De la sorte, un classement réel des manuscrits devient à peu près impossible, et on manque d'éléments suffisants pour déterminer avec certitude la rédaction véritable de l'auteur. Au reste, elle importerait moins au point de vue historique que celle qui aurait eu le plus de vogue, si l'on pouvait prouver qu'il y en a eu une jouissant de ce privilège; mais les collations que j'ai faites ne me permettent guère de croire à cette possibilité pour notre *Traité du quadrant*.

¹⁾ Cf. Oxford, Bodléienne, *Digbeianus* 174 (fol. 145-173); *De altimetria sive altitudinum mensuratione cum figuris*, avec le même début. Si

l'époque indiquée pour ce ms. (fin du xii^e siècle) est exacte, on pourrait avoir là le prototype de la partie géométrique du *Traité du quadrant*.

Le point intéressant me paraît être, en pareil cas, de montrer, au moins dans une certaine mesure, les divergences des manuscrits d'après leur âge: j'en ai donc choisi quatre antérieurs en tout cas au xvi^e siècle :

A = 7416 B est un des plus anciens xiii^e siècle : il n'offre malheureusement, ainsi que le second de la même époque 15121, aucune garantie réelle de fidélité, comme on pourra en juger par les variantes.

B = 7268, écrit vers 1327, est dû à un scribe de profession, de même que le suivant. Son plus grand défaut consiste dans d'assez fréquentes lacunes amenées par *homoioteleuton*.

C = 7195 est à peu près de la même époque. Mais nombre de ses leçons m'ont paru moins bonnes.

D = 7437 me paraît être du commencement du xiv^e siècle: souvent il offre la même leçon que A, à la différence des deux précédents: mais la rédaction commence à subir de sérieuses modifications.

J'ai pris comme base le manuscrit B, ne m'en écartant que dans le cas de fautes évidentes: j'en ai donc reproduit fidèlement l'orthographe, avec les quelques bizarreries qu'elle présente.

Pour les variantes des trois autres manuscrits, je n'ai donné que celles qui intéressent le sens: nombre d'entre elles peuvent être préférées à celles du texte: d'autres sont des fautes manifestes, qu'il était utile de noter pour que l'on puisse porter un jugement sur la valeur propre de chaque manuscrit. J'ai laissé, au contraire, de côté les variantes seulement orthographiques et aussi celles excessivement fréquentes qui sont relatives à l'ordre des mots dans la phrase.

En ce qui concerne la langue, elle est relativement assez pure et d'une clarté suffisante pour que j'aie jugé inutile de surcharger cette édition de notes explicatives. Comme mots de basse latinité, il n'y en a guère que trois à signaler: ils n'offrent d'ailleurs rien de nouveau :

Cunus revient plusieurs fois dans le sens de coin (*cuneus*). Maître Robert paraît en ignorer la signification technique. Voir paragraphes 31 et 62 du Traité.

Denarius: *Un denree* signifie la quantité d'une marchandise que l'on peut avoir pour un denier (83, 86).

Nummata a une signification analogue: mais, contrairement aux indications du Glos-

saire de Du Cange, il paraît désigner un équivalent ou un multiple de la *deuariata* plutôt qu'un sous-multiple.

Si l'on compare le texte grec publié en regard, on verra qu'il est en général une traduction littérale d'un manuscrit qui ne différerait certainement pas d'aucun des quatre que j'ai choisis, plus qu'ils ne diffèrent entre eux. La plupart des divergences sérieuses avec le texte donné ont, en effet, leurs correspondances dans les variantes ou doivent s'expliquer par des erreurs de lecture⁽¹⁾.

Mais ces erreurs sont fréquentes et les contresens abondent; je les ai marqués par une croix (\dagger), ne corrigeant que les fautes qui m'ont paru imputables au copiste, non au traducteur.

Ce dernier semble avoir écrit le grec littéraire du xiv^e - xv^e siècle à peu près aussi purement que tout autre auteur de la même époque; c'est ce qui rend d'autant plus frappantes quelques anomalies que je signalerai tout à l'heure. Mais il n'entend évidemment rien aux mathématiques, et surtout il ignore absolument les expressions techniques et le mode d'emploi des prépositions suivant les opérations à indiquer. Les fautes qu'il a commises sous ce rapport, et que je n'ai pas marquées, se trouvent, pour ainsi dire, à chaque ligne⁽²⁾. Tous ceux que la question intéresse les apercevront immédiatement.

Je n'ai jamais jusqu'à présent, chez aucun Grec ou Byzantin ayant touché même par hasard aux mathématiques, rencontré une ignorance aussi profonde de la langue technique; il est d'autant plus étrange que notre traducteur anonyme se soit attaqué au Traité du quadrant de Maître Robert.

Sa syntaxe offre deux singularités : $\varepsilon\sigma\tau\prime \alpha\tilde{\nu}$, couramment employé dans le sens de *donec*, pour $\varepsilon\omega\varsigma \alpha\tilde{\nu}$, mais surtout $\varepsilon\nu \tau\tilde{\omega}$ suivi de l'infinitif pour traduire le gérondif latin, tournure qu'on pourrait croire empruntée au français.

Quant à son lexique, il n'y a pas un seul mot de basse grécité; on est d'autant plus surpris de le voir traduire *annus* par \acute{o} ou $\eta \alpha\tilde{\nu}\acute{o}\varsigma$ (36, 37) tout aussi bien que par $\varepsilon\tau\acute{o}\varsigma$ ou par $\chi\rho\acute{o}\nu\acute{o}\varsigma$. Une autre bizarrerie, que je ne puis guère m'expliquer, c'est l'emploi constant du mot $\vartheta\acute{\epsilon}\sigma\iota\varsigma$ pour traduire *tabula*, et cela

⁽¹⁾ Ainsi $\kappa\lambda\epsilon\iota\varsigma$ (31), *clavis*, pour *clavus*.

⁽²⁾ Par exemple, *punctus* est indifféremment traduit par $\kappa\acute{\epsilon}\nu\tau\rho\omicron\nu$ et par $\sigma\tau\iota\gamma\mu\acute{\eta}$, *recta* l'est

par $\acute{o}\rho\theta\eta$, *conus* = *cuneus* par $\kappa\acute{\omega}\nu\acute{o}\varsigma$; *area* est rendu par $\pi\epsilon\rho\acute{\iota}\mu\epsilon\tau\rho\acute{o}\varsigma$, $\pi\epsilon\rho\acute{\iota}\omicron\delta\acute{o}\varsigma$, $\pi\epsilon\rho\acute{\iota}\chi\alpha\rho\acute{o}\varsigma$, etc.

soit dans le sens propre de *tablette*, soit dans le sens figuré de *table* (*astronomique*).

Malheureusement, il ne me semble pas possible de déterminer avec certitude ni l'époque où vivait ce traducteur, ni même sa véritable nationalité; je ferai seulement remarquer, sur le premier point, qu'il est improbable qu'il ait travaillé, à la fin du ^{xv}^e siècle, sur un opuscule qui, à cette époque, devait déjà être passablement démodé. Il me semble, d'autre part, que le manuscrit qu'il avait entre les mains devait être au plus tôt de la fin du ^{xiv}^e siècle. Mais il n'y a là que de simples conjectures, et je préfère laisser entier ce côté du problème.

IV

Je considère comme acquis, d'après l'exposé qui précède, que notre *Tractatus quadrantis* fut écrit, avant 1276⁽¹⁾, par un certain *Magister Robertus* (non *Iohannes*) *Anglicus in* (non *de*) *Montepessulano*. Qu'il ait été composé à Montpellier, c'est ce qu'indiquait au reste suffisamment le fait que l'auteur nomme avant Paris le siège de l'Université du Midi.

Ce *Robertus Anglicus* doit dès lors, dans l'*Histoire littéraire de la France*, être substitué au prétendu *Jean de Montpellier*. Il subsiste de lui, avons-nous dit, un autre ouvrage mathématique, à savoir un Commentaire sur la sphère de Sacrobosco, commentaire qui débute par les mots : *Una scientia est nobilior aliis duabus de causis et melior*.

Le ms. latin 7392 de la Bibliothèque nationale (^{xiv}^e siècle) marque, en effet, dans l'index, en tête (fol. 1 v^o) : *Tractatum de spera Io. de Sacrobosco ad glo(sas) Ro. Anglici*, et, au fol. 43 v^o, donne l'important *explicit* qui suit :

« Finita est ista compilatio supra materiam de spera celesti ad maiorem introductionem scolarium in Montepessulano studentium quam composuit magister Ro. Anglicus et finiuit A. D. 1271, Sole existente in primo gradu Tauri et Scorpione existente in ascendente. »

Il est remarquable que M. Cantor (*Die ræmischen Agrimensoren*, Leipzig, Teubner, 1875, p. 153) ait signalé, dans un manuscrit des Bénédictins de

⁽¹⁾ Voir ci-dessus le manuscrit n^o 19.

Saint-Pierre à Salzbourg¹, daté, pour cette partie, de 1295, le même commentaire (sans le *Traité de Sacrobosco*) avec le titre *Robertus Anglicus supra speram* et le même *explicit* que ci-dessus (jusqu'aux mots *Sole existente*), sauf cette différence que, au lieu de *in Montepessulano*, on lit *Parisiis*.

Évidemment, si nous n'avions que ces deux manuscrits, il serait malaisé de déterminer si Maître *Robertus Anglicus*, en 1271, professait à Montpellier, à Paris ou même à Oxford. Mais on ne peut douter qu'il ne soit le même que l'auteur du *Tractatus quadrantis*; dès lors, nous devons nécessairement le placer à Montpellier.

En tout cas, nous avons obtenu une date précise de la vie de ce *Robertus Anglicus*. Cette date (1271) nous permet d'exclure péremptoirement l'identification qui en a été faite dans deux manuscrits (n^{os} 16 et 18) avec Robert Grosseteste (Grosthead, Capito), évêque de Lincoln, mort en 1253.

Mais pouvons-nous exclure de même un autre Anglais du même siècle, Robert Kilwardby (voir ci-dessus, p. 571, note 2)? Par une singulière rencontre, il a, en 1271, assisté, comme provincial d'Angleterre, à un chapitre de l'ordre des Dominicains tenu à Montpellier (*Scriptores ordinis Prædicatorum*, Paris, 1719, I, 374 B). Ne pourrait-on conjecturer qu'il aurait, venant en France, laissé à Paris et à Montpellier deux copies d'un Commentaire qu'il venait d'achever sur la Sphère de Sacrobosco?

Cette hypothèse me paraît devoir être écartée. Kilwardby est un scolastique bien connu qui a laissé de nombreux écrits; mais aucun d'eux ne touche aux mathématiques; dans les uns, composés alors qu'il était maître ès arts à Paris, vers 1230, il prend le titre de Maître; dans les autres (presque exclusivement théologiques), il s'appelle Frère Robert. Rentré en Angleterre avant 1248, il professa, en effet, sous la robe de dominicain, la théologie à Oxford, puis remplit, à partir de 1261, la charge de provincial de l'ordre pour l'Angleterre. En 1272, il fut élevé à l'archevêché de Cantorbéry; en 1278, nommé cardinal et évêque de Porto, il se rendit à la cour papale et y mourut (à Viterbe) en 1279. Il est tout à fait invraisemblable que ce personnage ait composé vers 1271 des traités mathématiques qui n'aient point été inscrits parmi ses autres ouvrages.

⁽¹⁾ C'est le manuscrit qui a servi à Pez pour éditer la *Geometria* de Gerbert et les deux traités d'Hermannus Contractus sur l'astrolabe.

Mais surtout le *Tractatus quadrantis* ne peut être l'œuvre d'un Anglais ayant professé à Oxford et venu accidentellement à Montpellier; car il aurait, sans aucun doute, mentionné le siège de l'Université anglaise et donné sa latitude, comme pour Montpellier et Paris. Nous devons donc regarder notre *Robertus Anglicus* comme étant maître ès arts à Montpellier, et, s'il était réellement né en Angleterre, ce que nous ignorons, comme établi en France depuis sa jeunesse et cela sans esprit de retour.

Les archives de l'Université de Montpellier ne sont malheureusement pas dans un état qui permette actuellement une recherche utile de renseignements sur la vie, la carrière et l'origine de Maître Robert. Cependant, dans le cartulaire qui a été publié⁽¹⁾, je relève, parmi les noms des huit témoins qui figurent (sans qualités) au bas de l'acte statuaire de 1240, ceux de *Iohannis Anglici* et de *Roberti Anglici*, au troisième et au quatrième rang. Si ce Robert est bien le nôtre, il aurait été, en 1271, vers la fin de sa carrière.

Nous ne savons pas, au reste, si son surnom, *Anglicus*, doit être traduit par *l'Anglais* ou s'il représente un nom de famille. Je demande la faculté de laisser la question indécise, tout en transcrivant *Anglès* (sous la forme méridionale actuelle) comme je l'ai fait dans le titre de ce travail. Que son surnom lui vint de sa patrie ou lui ait été laissé par son père, notre Maître Robert, appelé *Anglès* dans la langue d'oc, aurait été, sans aucun doute, dénommé *Langlois* s'il était venu professer à Paris, *Inglese* s'il avait été se fixer en Italie⁽²⁾. La forme *Anglès* n'indique donc, pour moi, que la région où il vécut; elle ne préjuge en rien la question de nationalité.

Au XIII^e siècle, cette dernière question, entre la France et l'Angleterre, dont les classes instruites parlaient la même langue, n'avait certainement pas le caractère qu'elle a présenté depuis la guerre de Cent ans. Le surnom d'*Anglicus*, pour nombre d'écrivains du moyen âge, s'applique incontestablement à des Anglais de naissance, qui sont venus s'établir en France, soit définitivement, soit momentanément; il peut même être donné à des auteurs écrivant en Angleterre. Mais, de même que tous les Anglais qui ont quitté leur patrie n'ont certainement pas tous reçu ce surnom et qu'il peut y avoir plus d'un doc-

⁽¹⁾ *Statuts et privilèges des Universités françaises*, publiés par Marcel Fournier, II, 1891.

⁽²⁾ Ainsi le *Iohannes Inglesius* (יוחנן אינגליס)

medicus Romanus qui aurait traduit (ou fait traduire) en hébreu un texte latin de Gérard de Crémone. (Steinschneider, *op. cit.*, p. 793.)

teur de Paris qui compte à tort comme Français, parce qu'on ignore le lieu de sa naissance, de même parmi les *Anglici*, que Bale ou Pitz ont classés comme Anglais, il y en a sans doute plus d'un qui l'était tout au plus par ses ancêtres.

A Montpellier, sous la suzeraineté des rois d'Aragon et au milieu d'une population qui ne parlait pas le français, un Anglais de naissance était, au *xiii^e* siècle, beaucoup plus étranger qu'à Paris. Sans aucun doute, il n'y a pour cela rien d'improbable à ce que plusieurs de nos voisins d'outre-Manche aient été attirés à Montpellier dès l'origine de l'Université, et que l'un d'eux au moins y soit resté comme maître ès arts. Mais le surnom seul d'*Anglicus*, pas plus que le prénom Robert⁽¹⁾, ne suffit pour constituer une preuve du fait.

Au moins pour le *xiv^e* siècle, on peut établir l'existence à Montpellier, comme dans d'autres villes du Midi, de familles portant le nom correspondant. Il était même, dans cette région, devenu un prénom, tout comme *françois* (Francesco) l'était en Italie dès le *xii^e* siècle. Il me suffira de citer *Anglicus Grimoardi*, évêque d'Avignon de 1362 à 1366 et frère du pape Urbain V (*Guillelmus Grimoardi*) de la famille des Grimoard du Gévaudan.

Nous allons enfin tout à l'heure rencontrer, à la date de 1231, un *Guillelmus Anglicus*, né en Angleterre, mais devenu bourgeois de Marseille et s'occupant d'astronomie (à Montpellier?). S'il a fait souche dans le Midi, on a là l'origine d'une des familles Anglès, et on peut même supposer que notre *Magister Robertus* aurait été son fils.

V

Laissons donc indécise la nationalité réelle de l'auteur du *Tractatus quadrantis* jusqu'à ce que de nouveaux documents puissent éclairer la question. Nous avons, au sujet de son œuvre, à examiner un problème plus important en fait : jusqu'à quel point est justifiée l'appellation de *quadrans vetus* ou *antiquus* donnée, en même temps que celle de *communis*, à l'instrument qu'il décrit, appellation qui contraste d'ailleurs quelque peu étrangement avec celle de *quadrans secundum modernos*, fournie par les manuscrits les plus anciens?

⁽¹⁾ Ce prénom, relativement rare dans le Midi, fut, au contraire, d'assez bonne heure fréquent en Bourgogne. Mais, depuis la création de son université, Montpellier était une ville cosmopolite.

Il est aisé tout d'abord de dire quel fut le *quadrans novus* qui s'oppose, dès le ^{xiv}^e siècle, à celui de Maître Robert. Ce nouveau quadrant fut celui que combina, vers 1288, précisément aussi à Montpellier, un célèbre rabbin juif, Don Profat Tibbon de Marseille (Jacob ben Machir), connu en latin sous le nom de *Profatius*⁽¹⁾. Je me bornerai à reproduire ici deux *explicit* qu'on trouve dans deux manuscrits de la Bibliothèque nationale :

(Lat. 7437, fol. 183 v^o.) « Explicit tractatus super opus noui quadrantis editus a magistro Profatio Iudeo de Massilia sapiente astronomo anno Domini m^o cc^o nonagesimo et declaratus fideliter per suos discipulos et eius precipuos sectatores anno Domini m^o ccc^o vicesimo quarto. »

(Lat. 7416 B, fol. 15 v^o.) « Explicit noua editio quadrantis a magistro Profacio Iudeo Montispessulani continens omnes utilitates quadrantis antiqui et etiam astrolabii. » — (Cf. *ibid.*, fol. 1. « Incipit novus quadrans correptus a P^o Petro de S^{to} Audomaro. »)

En second lieu, j'ai déjà dit que Maître Robert ne se donne nullement comme l'inventeur du *quadrans secundum modernos*, et l'on peut prouver que cet instrument avait été introduit en Occident dès une époque sensiblement antérieure.

A côté de son traité, dont la vogue fut due, sans aucun doute, à la clarté et à la précision de son exposition, on rencontre dans les manuscrits de la même époque d'autres descriptions beaucoup moins satisfaisantes, que je n'ai d'ailleurs trouvées que dépourvues de figures, mais qui semblent bien se rapporter à un instrument du même type, c'est-à-dire avec curseur et lignes horaires analogues.

Je mentionnerai en première ligne, fol. 62 à 64 du ms. lat. 7416 B de la Bibliothèque nationale (écriture du ^{xiii}^e siècle), un petit opuscule anonyme avec tables, commençant par les mots *Cum quadrantem componere volueris* et suivi (fol. 63 v^o) d'une note de première main indiquant les latitudes d'Oxford et de Paris. Cet opuscule semble donc avoir été composé en Angleterre⁽²⁾.

⁽¹⁾ Renan lui a consacré une étude approfondie dans le tome XXVII de l'*Hist. litt. de la France*, p. 599 et suiv. Sa carrière a été très longue, et il a certainement dû être en relation avec Robert Anglés.

⁽²⁾ Dans le ms. lat. 7475 (daté de 1371), on trouve, fol. 60 v^o, sous le titre *De quadrante*, un autre opuscule sur le même instrument, avec le début : *Ad quadrantem faciendum fiat latitudo*. — Dans le *Monacensis* lat. 10661, fol. 32,

D'autre part, le ms. lat. 7196 (xiv^e siècle) contient, toujours sur le même sujet, deux autres traités avec noms d'auteurs :

Fol. 25-27 v^o. *Tractatus magistri Io. de Sacrobosco super compositione quadrantis simplicis et compositi et utilitatibus utriusque, etc.* — Début : *Omnis scientia per instrumentum operativa.* — Fin : *et hec michi dicta de simplici et composito quadrante sufficient.*

Fol. 27 v^o-30 v^o. *Tractatus magistri Campani super composito quadrante.* — Début : *Scire debes quod circulus solis.* — Cet opuscule est mutilé vers la fin.

Campanus de Novare peut avoir été un peu plus jeune que Robert Anglès; mais Jean de Sacrobosco appartenait, au contraire, à la génération antérieure, puisque le maître ès arts de Montpellier a commenté le *Tractatus de spera*⁽¹⁾.

Enfin nous avons une preuve beaucoup plus décisive que le quadrant décrit par Maître Robert était d'un usage courant dès avant 1231.

L. Am. Sédillot a publié (*Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes*, Div. Sav. Acad. Inscr. et B.-L., 1844, p. 185-188), comme faisant partie d'une traduction faite, en 1263, par Profatius et un *Ioannes Brixiensis*, d'un traité d'Arzachel sur la *saphea*, à peu près la moitié d'un petit opuscule qui est une œuvre originale due à un *Guillelmus Anglicus* et datée de 1231⁽²⁾.

En fait, dans le ms. lat. 7195, fol. 74 v^o, après l'*Explicit spera magistri Roberti Grosseteste episcopi Lincolniensis* (col. 1, au bas), commence (col. 2, en haut) l'opuscule en question⁽³⁾ : *Incipit compositio tabule que saphea dicitur siue*

figure un traité *De compositione quadrantis compositum ut creditur a Thabit.*

⁽¹⁾ Ce n'en est pas moins par suite d'une erreur que l'on fixe d'ordinaire à 1256, d'après Vossius (cf. *Hist. litt. de la France*, XIX, p. 2), l'année de la mort de Sacrobosco. Le vers qui était gravé sur son tombeau et d'où l'on tire cette date appartient à une petite pièce qui termine son *Computus* et indique en fait l'année où fut terminé cet ouvrage. Voici cette pièce *in extenso*, d'après le ms. lat. 7298, fol. 54 :

O qui perpetua mundum ratione gubernas,
Terrarum celiq[ue] sator, qui tempus ab euo
Ire iubes, stabilisque manens das cuncta moueri,
Tu stabilire velis opus hoc per temporis eum.
M. Xristi bis C quarto deno quater anno

De Sacro bosco discreuit tempora ramus,
Gracia cui nomen dederat diuina Iohannis.
Annuat hec nobis huius sic carpere fructum
Ecclesie Xristi quod nos hinc fructicemus.

Explicit.

Je préférerais au reste interpréter le vers en question comme indiquant la date de 1244.

⁽²⁾ L'erreur, facile à reconnaître sur le texte même publié par Sédillot, a déjà été constatée par M. Steinschneider dans son *Étude sur Zarkali* (*Bulletino Boncompagni*, 1883, p. 503 et suiv.). Mais, comme il n'a été qu'insuffisamment renseigné sur le manuscrit de Paris, j'entrerai dans quelques détails à ce sujet.

⁽³⁾ Sédillot indique, comme pour toutes les autres mentions jusqu'à la fin du Traité d'Ar-

astrolabium Arzachelis. Il finit (fol. 77 v^o, col. 2 - fol. 78 v^o, col. 1) par l'alinéa que Sédillot a donné page 190, en note, alinéa qui fournit le nom de *Guillelmus Anglicus* et la date de 1231. Suit une petite *Tabula stellarum fixarum secundum Arzachelem*, qui doit être considérée comme faisant également partie de l'opuscule. Après cette table commence, vers le milieu de la colonne 1 du fol. 78 r^o, le *Liber operationis tabule que nominatur saphea patris Ysaac Arzachelis : primum capitulum, de nominibus descriptionum positarum in tabula communi*. C'est là la traduction à laquelle se rapporte l'explicit donné par Sédillot, p. 190 : *Explicit liber tabule que nominatur saphea patris Ysaac Arzachelis cum laude Dei et eius adiutorio. Translatum est hoc opus apud Montem Pessulanum de arabico in latinum in anno Domini nostri Jhu. Xⁱ. 1263, Profatio gentis Hebreorum vulgarizante et Iohanne Brixienti in latinum reducente. Amen*.

Le travail de *Guillelmus Anglicus* est des plus intéressants, parce que nous saisissons là, en 1231, le moment où un savant de l'Occident latin arrive, non sans peine, comme il l'avoue naïvement, à s'assimiler le principe de la construction des instruments arabes. Aussi publierai-je ci-après, en Appendice, la partie restée inédite, en y joignant les explications nécessaires et en indiquant les corrections à apporter au texte déjà publié. Pour le moment, je me bornerai aux remarques suivantes :

La *saphea* d'Arzachel est un cercle plein portatif muni, pour la visée, d'une alidade mobile autour du centre, tandis que le rayon aboutissant au zéro de la graduation est maintenu horizontal. Le quart de cercle inférieur tourné vers l'observateur présente absolument les mêmes tracés que le quadrant sans curseur, avec cette différence toutefois que les lignes horaires sont concaves vers la verticale, au lieu de l'être, comme dans le quadrant de Maître Robert, vers la ligne de visée. L'alidade, sur laquelle on peut repérer un point déterminé, joue dès lors, *mutatis mutandis*, pour la détermination de l'heure sur la *saphea*, le rôle du fil à plomb avec perle sur le quadrant.

Or tout cela, non seulement Guillaume l'Anglais le comprend très nette-

zachel, le fol. 89. De fait, tous ces feuillets portent l'ancien chiffre 8^o, c'est-à-dire *octavus*, parce que cet ensemble était compté comme le huitième ouvrage contenu dans le manuscrit. Il n'y a, au reste, qu'une seule figure de la

saphea pour l'opuscule de *Guillelmus Anglicus* et pour la traduction du Traité d'Arzachel, ce qui a contribué à produire, entre les deux ouvrages, la confusion que présente le catalogue et que Sédillot a laissée subsister.

ment, mais, réservant ses développements pour les autres complications de la *saphea*, il se réfère au quadrant comme à un instrument parfaitement connu : *In quarta inferiori que est a dextris, lineetur quadrans sine cursore. Designentur hore e contrario ei quadranti qui annulum sive perpendiculum habet, quia ibi movetur instrumentum, hic movetur regula.* Après avoir indiqué le tracé du carré des ombres (*sicut in astrolabio et secundum doctrinam Ptholomei*), il répète : *Deinde lineentur hore secundum doctrinam datam (dictam ms. lat. 16652) de quadrante, tamen, ut dixi, e contrario ei quadranti qui movetur, etc.*

Ainsi, en 1231, non seulement notre quadrant était bien connu, mais il y avait déjà un traité expliquant la façon de le construire et d'y tracer les lignes horaires. Était-ce celui de Sacrobosco, était-ce un modèle antérieur, ou *Guillelmus Anglicus* lui-même était-il l'auteur d'une description reprise plus tard par *Robertus Anglicus*? Il est difficile de se prononcer à cet égard.

Avant tout, il importe de savoir si l'opuscule sur la *saphea* a bien été écrit à Montpellier, comme semble l'indiquer la relation étroite qui le lie de fait avec la traduction postérieure du traité d'Arzachel; s'il a dû, par suite, y avoir entre *Guillelmus Anglicus* et *Robertus Anglicus* un rapport plus intime que la similitude de surnom et d'étude.

M. Steinschneider (*op. cit.*) a cherché à identifier ce *Guillelmus Anglicus* avec un médecin du même nom, Anglais d'origine et auteur, entre autres ouvrages, d'un traité médico-astrologique : *De urina non visa*. A une époque où les indications et contre-indications de thérapeutique étaient tirées non pas de l'état du malade, mais de celui du ciel, des connaissances astronomiques sont, en effet, à supposer chez tous les médecins, en dehors de l'intérêt pratique qu'ils devaient prendre aux instruments portatifs permettant de connaître l'heure; *a fortiori*, quand il s'agit d'un personnage qui prétend juger d'après les astres, et sans la voir, de l'urine d'un malade, on peut bien admettre qu'il se soit occupé de la *saphea* d'Arzachel. Cependant, une preuve précise est d'autant plus nécessaire que les bibliographes assignent à ce *Guillelmus Anglicus* une époque très éloignée de 1231, savoir le milieu du xiv^e siècle. (Voir Fabricius, *Bibl. Lat. med. et inf.*, III, p. 148, v. *Guillelmus Grisaundus*.)

Quoique cette donnée soit rendue très suspecte par l'évidente fausseté d'une autre qui s'y trouve jointe, à savoir que ce même *Guillelmus* aurait été le père du pape Urbain V, elle ne peut être écartée sans un témoignage décisif. Mais ce

témoignage existe dans l'*explicit* d'une autre copie de l'opuscule sur la *saphea*, que j'ai rencontrée sans titre fol. 7-9 du ms. lat. 16652 de la Bibliothèque nationale (XIII^e siècle) et dont je donne les leçons dans l'Appendice. L'auteur s'y dénomme expressément *ego Guillelmus Anglicus civis Massiliensis professione medicus, ex merito scientie astronomus dictus*, et se donne comme ayant écrit d'autres traités. Qu'on rapproche ce texte de l'*explicit* tout à fait analogue de l'ouvrage *De urina non visa*, tel que M. Steinschneider l'a reproduit (*op. cit.*), aucun doute ne peut subsister sur l'exactitude de l'identification proposée par ce sagace érudit.

Que Guillaume l'Anglais ait fait de l'astronomie à Marseille ou à Montpellier, la question n'a plus d'ailleurs qu'un intérêt secondaire; car ces deux villes étaient en relations immédiates. Il semble cependant plus probable qu'il ait été appelé de Marseille à l'université naissante, et que là il se soit de plus en plus adonné à des études pour lesquelles il était sans doute mieux fait que pour la médecine véritable.

VI.

Avant 1231, je n'ai pu rencontrer aucune preuve de la connaissance du type de quadrant de Robert Anglès. Comme je l'ai déjà indiqué, Léonard de Pise, dans un ouvrage écrit en 1220, décrit avec précision le carré géométrique d'un quadrant; mais il ne parle point des tracés astronomiques.

La plus ancienne mention dans l'Occident latin d'un instrument de ce genre (toutefois sous un nom un peu différent : *quadra astrolabii*) est probablement celle qui se trouve au chapitre V du livre II de l'ouvrage *De utilitatibus astrolabii* publié par Pez sous le nom d'*Hermannus Contractus*⁽¹⁾. Mais si cet instru-

⁽¹⁾ Ce livre II de Pez (et de la *Patrologie* de Migne) forme, dans la très grande majorité des manuscrits, un *libellus* anonyme bien distingué de l'ouvrage d'*Hermannus Contractus*. Dans le *Monacensis* lat. 13021, qui, comme d'autres, attribue d'ailleurs à Gerbert (Gerbertus, Girbertus, Gilebertus) le *De utilitatibus astrolabii*, l'opuscule en question suit, au contraire, sous le nom d'Hermann (*Incipit liber Hermanni de compositione horologiorum*); mais,

quand on pourrait avoir pleine confiance dans cette attribution, et en admettant aussi qu'il n'y ait pas eu confusion avec *Hermannus secundus* (le Dalmate), qui vivait vers le commencement du XII^e siècle, on devrait toujours suspecter, dans une compilation dont la composition n'est point absolument constante, l'origine des derniers chapitres. On n'a guère le droit, en effet, de leur attribuer une date antérieure à celle des manuscrits qui les contiennent. Or

ment possède déjà un curseur, le procédé pour trouver l'heure repose sur un principe essentiellement différent, autant qu'on peut en juger par la figure et par la description, au reste passablement obscure.

Ainsi on a pu se servir dans l'Occident latin, peut-être dès le ^x^e siècle, de quadrants plus ou moins compliqués; le nom resté à l'instrument semble même moins ancien que l'instrument lui-même; mais le modèle décrit par Robert Anglès n'a point été le premier en usage.

Les précieux documents réunis par Sédillot dans son mémoire précité sur les instruments astronomiques des Arabes peuvent ici nous éclairer d'autant moins qu'ils sont tirés d'auteurs qui ne remontent pas au delà du ^{xiii}^e siècle et ne donnent guère de détails sur les inventeurs des instruments dont ils parlent. Le quadrant *destour* apparaît comme très ancien; mais il en existe plusieurs types, dont aucun ne représente exactement celui de Robert Anglès. Celui qui s'en rapproche le plus par le tracé des lignes horaires (Sédillot, fig. 2, p. 68 et 89) n'a pas de curseur; cette dernière invention ne se voit que sur le quadrant d'Arzachel (Sédillot, fig. 14, p. 104), dans lequel les heures sont, au contraire, déterminées par un procédé tout différent⁽¹⁾. Enfin les descriptions données sont trop insuffisantes pour qu'on puisse se rendre compte aisément du fonctionnement des appareils.

Pour former une conjecture plus précise sur l'époque où le quadrant de Maître Robert fut introduit en Occident, nous sommes donc obligé de recourir à un autre indice dont le caractère est un peu incertain. Mais, avant d'exposer en quoi consiste cet indice, nous devons expliquer plus clairement que nous ne l'avons fait jusqu'ici le principe de l'appareil.

Au point de vue théorique, le cadran de Maître Robert présente deux imperfections : la première est relative au système des lignes horaires, la seconde au tracé du curseur.

A. — Remarquons tout d'abord que les heures données par ce quadrant ne sont point, comme les nôtres, la vingt-quatrième partie de l'intervalle compris

je n'en connais pas, jusqu'à présent du moins, d'antérieurs au ^{xii}^e siècle, même pour les deux traités sur l'astrolabe attribués à Hermannus Contractus.

⁽¹⁾ C'est donc à tort que Sédillot renvoie, pour ce quadrant d'Arzachel, aux manuscrits de la Bibl. nat. lat. 7195 ou 7336, qui ne renferment que le Traité de Maître Robert.

entre deux midis consécutifs (vrais ou moyens), mais la douzième partie du temps (essentiellement variable) que le soleil reste chaque jour au-dessus de l'horizon. En d'autres termes, ce sont les heures que les anciens Grecs appelaient *καιρικά* (temporaires ou saisonnières) et qu'au moyen âge on dénommait plutôt *artificielles*.

D'autre part, la solution géométrique du problème n'est qu'approchée. La ligne horaire de midi (vi heures) est une demi-circonférence ayant pour diamètre une longueur arbitraire (soit a_0) sur le côté du quadrant parallèle à la ligne de visée. Les cinq autres lignes sont des arcs de cercle dont le centre est situé sur le même côté du quadrant et qui, sur le quart de circonférence décrit du centre du quadrant avec a_0 pour rayon, interceptent des portions croissant en progression arithmétique : 15° , 30° , 45° , 60° , 75° . Le côté perpendiculaire à la ligne de visée vaut enfin pour la ligne horaire correspondant au lever et au coucher (0 et xii heures). Ainsi, si nous désignons par θ le temps en heures artificielles (tel qu'il est donné par le quadrant), compté à partir de midi et transformé en degrés (en multipliant par 15), si nous appelons a_θ le diamètre de la ligne circulaire correspondante, on a

$$(1) \quad a_0 = a_\theta \cos \theta.$$

Soit encore l la latitude du lieu, d la déclinaison du soleil, h sa hauteur, φ l'angle formé avec le méridien par le cercle horaire (mené par le pôle et le centre du soleil), enfin M la valeur maxima de cet angle horaire, celle qui correspond à la hauteur $h = 0$ (lever ou coucher du soleil), on aura

$$(2) \quad \sin h = \sin l \sin d + \cos l \cos d \cos \varphi$$

$$(3) \quad \cos M = -\operatorname{tg} l \operatorname{tg} d,$$

et l'on devrait enfin avoir

$$(4) \quad \frac{\theta}{90} = \frac{\varphi}{M}.$$

Mais reportons-nous à la description du procédé pour prendre l'heure sur le quadrant. Il est aisé de voir qu'il consiste à prendre tout d'abord sur le fil à plomb à partir du centre une longueur $a_0 \cos(l-d) = a_0 \sin h_0$, en appelant h_0 la hauteur méridienne du soleil (correspondant à $\varphi = 0$, $\theta = 0$, heure vi).

Puis on cherche en fait la ligne horaire de diamètre a_θ sur laquelle cette même longueur sous-tend un angle à la circonférence de h degrés, h étant la hauteur du soleil au moment de l'observation.

On a donc

$$(5) \quad a_o \sin h_o = a_\theta \sin h,$$

d'où l'on peut aisément tirer, en tenant compte des relations (1), (2), (3),

$$(6) \quad \frac{\sin \frac{\theta}{2}}{\sin 45^\circ} = \frac{\sin \frac{\varphi}{2}}{\sin \frac{M}{2}}.$$

C'est donc cette dernière relation, au lieu de l'équation (4), qui détermine théoriquement le temps θ auquel correspondent les indications du quadrant. Ce temps n'est donc pas rigoureusement le *temps artificiel*; la solution du problème, ainsi que je l'ai dit, n'est qu'approximative; l'écart, dans nos latitudes, est cependant de 2 à 3 minutes au plus. En égard aux diverses autres chances d'erreur que présente l'instrument, il pouvait donc être regardé comme pratiquement satisfaisant, du moment qu'il ne s'agissait pas d'observations astronomiques réclamant une certaine précision.

B. — Le curseur suppose une correspondance fixe entre les jours de l'année julienne et les degrés du zodiaque où se trouve le soleil. Or on sait que cette correspondance fixe n'est pas rigoureuse, puisque, dans l'année julienne, l'équinoxe du printemps (par exemple) avance progressivement vers le 1^{er} janvier. Même en dehors de cette circonstance, il y aurait, par suite de l'intercalation d'un jour tous les quatre ans, une oscillation d'environ huit heures en temps, ou près d'un tiers de degré, autour d'une position moyenne. L'emploi du curseur ne permet pas une exactitude plus grande.

Quant à la différence entre l'année tropique et l'année julienne moyenne de 365 jours $\frac{1}{4}$, elle était, au XIII^e siècle, de 11 minutes 9 secondes de temps, ce qui correspond à peu près à un arc de 27",5 par an, et amenait un déplacement de 1 degré en 131 ans. En somme, le curseur pouvait servir à peu près une vie d'homme, si l'on n'exigeait pas une approximation supérieure à deux tiers de degré.

C. — Avec des tables constamment corrigées, l'inconvénient théorique du curseur pouvait être évité. Ces tables, jointes au Traité du quadrant dans les manuscrits les plus soignés, sont en fait au nombre de cinq. J'ai cru inutile de les reproduire; mais je dois d'autant plus entrer ici dans quelques détails à leur sujet.

La première porte pour titre : *Tabula declinationis Solis que est distancia eius ab equinoctiali secundum Albategni.*

Elle donne, pour chacun des degrés de chacun des douze signes, la déclinaison du soleil en degrés et minutes. La déclinaison maxima (obliquité de l'écliptique) est comptée pour $23^{\circ} 33'$. Il est remarquable que ce nombre soit inférieur de $2'$ à la valeur que donnent les documents authentiques pour la détermination d'Al-Battani. Il est beaucoup plus voisin de celle de Thabit ben Korah ($23^{\circ} 33' 30''$); en tout cas, il représente sensiblement l'obliquité réelle de l'écliptique pour la première moitié du x^{e} siècle.

Les tables suivantes donnent en degrés et minutes la longitude du soleil pour chaque jour de chaque mois, en commençant par mars et en finissant par février. Elles sont au nombre de quatre, parce qu'il y en a une pour chaque rang de l'année dans le cycle bissextile. Les titres sont :

Tabula solis prima in anno bisextili ad inueniendum locum eius in orbe declini fixo scilicet nouo.

Tabula solis secunda ad annum primum post bisextum.

Tabula solis tercia ad annum secundum post bisextum.

Tabula solis quarta ad annum tercium post bisextum.

Dans le manuscrit B, ces tables sont dites vérifiées pour les années 1292, 1293, 1294, 1295; les longitudes du soleil respectivement indiquées pour le 13 mars sont $0^{\circ} 53'$, $0^{\circ} 39'$, $0^{\circ} 24'$, $0^{\circ} 10'$.

Or, en fait, en 1295 l'équinoxe du printemps a eu lieu le 13 mars à minuit 35 minutes. En supposant que les longitudes indiquées se rapportent à minuit, c'est-à-dire au commencement du jour naturel, cet équinoxe aurait, au contraire, eu lieu, d'après les tables précitées, 4 heures 3 minutes avant le minuit du 12 au 13 mars 1295; l'erreur est de 4 heures 38 minutes, ce qui correspond à une avance d'environ 25 ans.

Les tables du manuscrit C présentent avec celles du manuscrit B une dif-

férence moyenne de longitude de $1^{\circ}5'$. En les supposant dressées exactement pour une année donnée, cette année devrait tomber vers 1175; mais, si l'erreur possible est de 25 ans, on peut tout au plus assigner la seconde moitié du XII^e siècle comme époque de leur rédaction.

Enfin les manuscrits A et C présentent dans le corps du *Traité* une petite table que j'ai reproduite et qui donne la longitude du soleil au premier de chaque mois. Cette petite table, omise par B, sans doute comme désormais trop inexacte, offre en moyenne avec les grandes tables du manuscrit C une différence de 33 minutes. Elle nous reporterait donc à 75 ans plus tôt, c'est-à-dire vers le commencement du XII^e siècle.

Ainsi Maître Robert aurait utilisé, sans les mettre d'accord, des documents remontant, au plus tard, l'un aux environs de l'an 1200, l'autre à trois quarts de siècle plus tôt.

Mais on ne peut en conclure avec certitude que les tables qu'il a ainsi empruntées aient été primitivement dressées pour le quadrant du type qu'il a décrit. Elles ont pu, en effet, être établies, soit pour l'usage de l'astrolabe, soit pour celui de quadrants d'un autre modèle. L'indice qu'elles semblent fournir à première vue, pour la détermination de l'époque où notre quadrant fut introduit en Occident, est donc loin d'être assuré.

Si l'on considère cependant que Maître Robert a très probablement utilisé un traité antérieur sur le quadrant et qu'il y a grande chance pour que, à l'époque où l'instrument fut introduit, il ait été accompagné de tables faites exprès et dressées aussi exactement que possible, celles du manuscrit C semblent bien les représenter.

Il y a donc une certaine vraisemblance que le quadrant de Maître Robert remonte en fait, dans l'Occident latin, à la seconde moitié du XII^e siècle; la probabilité est moins grande pour la moitié antérieure, très faible pour le XI^e siècle.

Il n'y a pas de doute enfin que les dispositions générales de l'instrument n'aient été empruntées aux Arabes; la seule véritable innovation a pu consister à marquer les mois juliens sur le curseur et peut-être à dresser des tables, s'il n'en existait déjà de semblables pour les astrolabes, ce qui n'est pas prouvé.

Mais il est très possible que ces innovations ne soient pas, en réalité, dues à des astronomes chrétiens. Les Maures d'Espagne étaient évidemment assez

familiarisés avec les mois juliens pour avoir créé un type de quadrant approprié aux besoins des Occidentaux latins, soit pour l'usage de leurs sujets (comme les Arabes l'avaient fait en Égypte pour les Coptes), soit comme article d'exportation.

En résumé, le problème de l'introduction du quadrant en Occident ne peut être, pour le moment, complètement résolu. Maître Robert Anglès n'a nullement été un inventeur, et l'emploi qu'il a fait de tables trop anciennes ne témoigne guère en faveur de l'étendue de ses connaissances astronomiques. Dans la partie géométrique de son opuscule, il n'a pas davantage fait preuve d'originalité et de sens véritablement mathématique⁽¹⁾; mais il écrit, pour son temps, dans une langue claire et relativement correcte; sa description du quadrant est, en réalité, excellente et mérite que son nom reste attaché à cet instrument. Enfin le succès considérable qu'eut son ouvrage suffirait, aux yeux de l'historien, pour lui valoir d'être tiré de l'oubli où il est tombé.

Guillaume l'Anglais semble avoir eu, comme mathématicien, une valeur plus haute; mais je ne puis entreprendre dans cette étude d'apprécier l'ensemble de son œuvre, de rechercher si, malgré ses folies astrologiques, il a laissé une autre trace utile que son petit traité *De l'astrolabe universel*.

⁽¹⁾ C'est ainsi qu'il reproduit encore, pour la mesure de l'aire du pentagone régulier, la formule sommatoire qui, du Traité de Vitruvius Rufus, était passée dans les Géométries du Ps.-Boèce et du Ps.-Gerbert.

[TRACTATUS QUADRANTIS

MAGISTRI ROBERTI ANGLICI IN MONTEPESSULANO.]

Mss. Bibl. nat. latin 7416 B (fol. 51 v^o-57 v^o) = A; 7298 (fol. 54 v^o-59 r^o) = B;
7195 (fol. 36 r^o-41 v^o) = C; 7437 (fol. 119 r^o-125 v^o) = D.

5 *Prohemium in compositionem et utilitatem quadrantis secundum modernos.*

1. Geometrie due sunt partes [scilicet] theorica et practica. Theorica est que sola mentis speculatione quantitatum proportiones et earum mensuras intuetur. Practica est quando alicuius rei quantitatem ignotam experimento sensibili mensuramus. Mensurationis autem artificialis, que practica dicitur,
10 tres sunt species, scilicet altimetria, planimetria et steriometria. Altimetria est

De titulis vide Prolegomena. — 5 Nullum capitulorum titulum habet A, hunc B solus. — 6 Geometrice B; — scilicet A sol. — 7 quantitatis A, quantitates CD; — proportiones rerum et D. — 9 artificialis om. A. — 10 tres] due D; et om. D; — et planimetria B.

[Ms. Bibl. nat. 2385 (fol. 40-48) = a.]

Περὶ τοῦ τετραγώνου.

1. Ἡ γεωμετρία θεωρεῖται εἰς δύο, εἰς τε θεωρητικὴν καὶ πρακτικὴν. καὶ θεωρητικὴ μὲν ἐστὶν ἡ μόνη τῇ τοῦ νοὸς θεωρίᾳ † τὰς ποσότητας τῆς
5 ἀναλογίας καὶ τὰ μέτρα τῶν παραγμάτων θεωρεῖται· πρακτικὴ δὲ ἐν ἣ ποσότητα ἀδιάγνωστον παράγματός τινος πείρα μετροῦμεν αἰσθητῇ. εἶδη δὲ τῆς τεχνικῆς μετρήσεως τρία εἰσὶν, ὑψιμετρία, σπερσομετρία καὶ ἐπιπεδομετρία. ὑψιμετρία μὲν ἐστὶν ὅτε μόνον τὸ τοῦ παραγματος ὕψος † καὶ μῆκος ζητοῦμεν·

4 ἡ; — νοὸς sic. — 7 σπερσομετρία.

quando solam rei altitudinis longitudinem querimus. Planimetria est quando rei latitudinem † querimus. Steriometria est quando longitudinem, latitudinem et profunditatem querimus et inuestigamus. Primo modo mensuramus linearem dimensionem, secundo modo [dimensionem] superficialem, tercio modo di-
5 mensionem corporalem.

2. Tractatum igitur istum, in quo docebimus mensuras omnium rerum cognoscere secundum quod ad introductionem artis pertinet, in duas partes diuidimus. Nam in prima parte tractabimus de quadrantis compositione, dicti a quarta parte circuli quam continet; in secunda parte, de opere quod per
10 ipsum exercetur et de utilitatibus eius.

3. Est igitur quadrans quoddam instrumentum quartam partem circuli et quasdam linearum protractiones continens, per quod possumus gradum Solis et eius declinationem et stellarum altitudines accipere, horas temporis

1 rei. . . querimus] longitudinem altitudinis mensuramus A. — 2 longitudinem et latitudinem *d'sideres*; — est *om.* B. — 3 querimus et *om.* A; — modo] inuestigamus et *add.* B; — linearum A. — 4 dimensionem (*ante superf.*) A *sol.* — 6 Tractatum est igitur C; — omnium rerum *om.* B. — 7 secundum] *om.* C, quantum ad id D; — istius artis D. — 9 quem D; — opere] *eo* C. — 12 continens *om.* C; — quod] quem D. — 13 declinationes D; — temporum A.

σπερομετρία δὲ ὅταν μῆκος καὶ πλάτος καὶ βάθος ἀνιχνεύωμεν· ἐπιπεδομετρία δὲ ὅταν τοῦ πράγματος τὸ πλάτος καὶ μῆκος ζητῶμεν. ἀλλὰ πρῶτα μὲν μετροῦμεν τὴν γραμμικὴν διαμέτρησιν· δεύτερον δὲ τὴν ἐπιφανικὴν ζητοῦμεν διαμέτρησιν· εἴτα τρίτον τὴν σωματικὴν καταμέτρησιν.

5 2. Ἡ ἐξέτασις αὕτη, ἐν ἣ διδάζομεν πάντων τῶν πραγμάτων τὰ μέτρα γινώσκειν καθὰ πρὸς εἰσαγωγὴν ἀνήκει τῆς τέχνης, εἰς δύο διαιρεῖται· ἐξετάσομεν δὴ ἐν μὲν τῷ πρῶτῳ μέρει περὶ τῆς τετραγώνου συνθέσεως τοῦ λεγομένου † τεταρτημορίου τοῦ κύκλου, ὃ περιέχει· ἐν δευτέρῳ μέρει, περὶ ἔργου ὃ δι' αὐτοῦ γυμνάζεται καὶ περὶ τῆς ὠφελείας αὐτοῦ.

10 3. Ἐστί τοίνυν τετράγωνον ὄργανόν τι, τοῦ κύκλου τεταρτημόριον καὶ τινὰς † ἐξελκομένας γραμμῶν περιέχον, δι' οὗ δυνάμεθα τὴν μοῖραν τοῦ ἡλίου καὶ τὴν ταύτης ἔγκλισιν καὶ τῶν ἀστέρων τὰ ὕψη λαμβάνειν καὶ τὰς τοῦ καιροῦ

1 σπερομετρία. — 7 δι] δὲ. — 11 δι' οὗ] δ' οὗ.

discernere, rerum altitudines, ciuitatum distancias, terrarum longitudinem, puteorum profunditatem inuenire.

4. Fiat igitur quadrans hoc modo : accipiatur materia enea, lignea uel auriscalcea. Deinde reducatur ad formam quarte partis circuli. Deinde fiat circulus
 5 in aliqua tabula plana, cuius quarta adequetur quadrantī, et illius circuli uerissime accipiatur quarta pars cum circino, et secundum illius quantitatem fiat quadrans, et infra latera quadrantis dimittatur spacium paruum ex omni parte, protrahendo duas lineas rectas constituentes angulum omnino rectum et infra angulum quadrantis : qui angulus uocetur *a* et fiat secundum hanc artem.
- 10 5. Protractatur linea [una] subtilis ab angulo quadrantis *b* ad angulum *c*, et diuidatur in duas partes equales, et in puncto medie diuisionis ponatur pes

1 distinguere D; — distancias] dras = differentias BD; — terrarum] rerum A. — 4 ad quartam partem circuli A. — 5 plana om. A; — adequatur B. — 5-6 uerissime] rectissime ACD. — 7 ex omni parte post constituentes (8) transf. A. — 9 angulus om. A; — et... artem om. A. — 10 linea una A, una linea CD; — subtilis om. A. — angulum quadrantis c C. — 11 partes om. A.

διασίζειν ώρας, τῶν τε πραγμάτων τὰ ὕψη καὶ τῶν πόλεων τὰς διαφοράς, τῶν γαιῶν τὸ μῆκος καὶ τῶν θρεάτων τὰ βάθη εὐρεῖν.

4. Γινέσθω τοίνυν τετράγωνον τοιοῦτῳ τρόπῳ· ληθθήτω τοίνυν ὕλη χαλκῇ ἢ ξυλίνῃ ἢ χαλκολιβανίτης, καὶ ἀναχθήτω πρὸς εἶδος τεταρτημορίου κύκλου·
 5 εἴτα γινέσθω κύκλος ἐν τινι θέσει ὁμαλῇ ἐν ἐπιπέδῳ, οὗ τὸ τεταρτημόριον ἰσαζέσθω τῷ τεταρτημορίῳ· λαμβανέτω δὲ ἐκείνου τοῦ κύκλου ἀριδιηλότατα τὸ τεταρτημόριον μετὰ διαβήτου, καὶ κατὰ τὴν ἐκείνου ποσότητα γινέσθω τετράγωνον. περὶ δὲ τὰ πλευρὰ τοῦ τετραγώνου ἀφεθήτω διάστημα μικρὸν ἐκ μέρους παντός, ἐν τῷ ἐφελκύνει ἴσας γραμμὰς ἀποκαθιστάμενας εἰς γωνίαν
 10 παντελῶς ὀρθὴν ὑπὸ γωνίαν τοῦ τεταρτημορίου· ἥτις γωνία καλεῖσθω Α, γινέσθω δὲ κατὰ ταύτην τὴν τέχνην.

5. Ἐλκύνσθω λεπτή γραμμὴ ἀπὸ γωνίας τοῦ τεταρτημορίου Β ἐπὶ γωνίαν Γ, καὶ διαιρείσθω εἰς δύο μέρη ἴσα· ἐν δὲ τῷ κέντρῳ τῆς μέσης διαιρέσεως τεθήτω

3 ληθθῆτω. — 7 διαζέτου (item infra ubique). — 12 Β] βῆτα; — ἐπὶ] ἀπὸ. — 13 τεθείτω.

circini immobilis, et alius pes extendatur ad aliquem punctum iuxta *a*, a quo puncto tu uis protrahere duas lineas rectas iuxta latera quadrantis, que intra se debent includere quartam partem circuli. Extenso pede mobili circini ad illum punctum, postea secundum illum situm moueatur uersus *b* et *c* et sic
 5 signetur locus in linea subtili iam protracta, ubi pes circini mobilis tangit illam lineam; et a puncto iam dicto iuxta *a* usque ad punctum contactus iuxta *b* et *c* ducantur due lineae [recte], et includent infra se superius angulum rectum et inferius unam quartam partem circuli, protrahendo unam lineam circumferencialem, que contineat quartam partem rectissime unius circuli. Et illa pars inferior quadrantis, ubi est illa linea circumferencialis, uocetur *lymbus*; et ille
 10 due alie partes extreme uocentur *latera quadrantis*. Et super latus quadrantis

1 aliquem] alium A. — 2 tu om. D; tu uis protrahere] protrahe A; — duas om. CD; — iuxta latera quadrantis om. A; — infra ACD. — 3 Et extenso A. — 4 punctum CD, rectum B, angulum rectum A; — sic om. A. — 5 ubi] ut A; — mobilis om. A. — 5-6 tangit illam lineam] tangat eam A. — 6 a] si D. — 7 recte om. ACD; — includant AC. — 7-8 angulum. . . . circuli] unam quartam partem circuli iuxta angulum rectum, et A. — 9 continet A. — 10 limbus ACD ubique. — 11 partes extreme om. A.

ὁ πούς τοῦ διαβήτου ἀκίνητος· ὁ δὲ ἕτερος πούς ἐκτεινέσθω πρὸς τινα σίγμην κατὰ τὸ Α, ἀφ' ἧς σίγμης ἐθέλεις ἐλκῦσαι τὰς γραμμὰς ὀρθὰς κατὰ τὰ πλευρὰ τοῦ τεταρτημορίου, αἱ δὴ γραμμαὶ ὀξείλουσιν ἐγκλείειν ἐν αὐταῖς τὸ τεταρτημόριον τοῦ κύκλου. ἐκτεταμένου τοῦ διαβήτου τοῦ κινήτου ποδός, μετὰ ταῦτα
 5 κατ' ἐκείνην τὴν θέσιν κινείσθω περὶ τὸ Β καὶ τὸ Γ, καὶ οὕτω σημειούσθω ὁ τόπος ἐν τῇ λεπτῇ γραμμῇ ἥδη ἐλκυσθείσῃ, ὅπου ὁ πούς τοῦ διαβήτου κινήτος ψαύει τῆς γραμμῆς ἐκείνης. καὶ † ἀπὸ τῆς ἥδη ἀπὸ τοῦ κέντρου ἀχθείσης κατὰ τὸ Α μέχρι τοῦ κέντρου τοῦ συνημμένου κατὰ τὸ Β καὶ Γ, ἀχθήτωσαν δύο γραμμαὶ περικλείουσιν ἐν αὐταῖς ἄνω † εἰς γωνίαν ὀρθὴν ἐν μέρος
 10 τοῦ τεταρτημορίου τοῦ κύκλου, καὶ ἐν τῇ ἐλκύειν μίαν γραμμὴν περιφερικὴν, ἢ περιέξει τὸ τεταρτημόριον ὀρθότατα τοῦ κύκλου. ἐκεῖνο δὲ τὸ κατώτερον μέρος τοῦ τεταρτημορίου, ὅπου ἐστὶν ἡ περιφερικὴ γραμμή, καλείσθω ἵτυς· ἐκεῖναι δὲ αἱ δύο γραμμαὶ αἱ ἔσχαται καλείσθωσαν πλευραὶ τοῦ τετραγώνου.

2 ἐθέλεις] εἰ θέλεις. — 3 αἱ δὲ. — 4 ἀκίνητου. — 6 διαβήτου] Λ⁸. — 6-7 ἀκίνητος. — 11 ὀρθότητα. — 12 ὅπου ἐ ἐστίν. — 13 ἔσχατοι.

dextrum due tabule parue equidistantes erunt ab extremitatibus lateris *ac*; et sint perforate paruis foraminibus equidistantibus lineae *ac* descendenti.

6. Item iuxta lineam circumferencialem [inferiorem] scilicet *cb*, protrahantur due lineae circulares equedistantes inter quas dimittantur aliqua spacia infra
5 que describi possint in inferiori spacio iuxta lymbum singuli gradus et in superiori numerus graduum, ut patebit in figura. Et linea inferior, scilicet *cb*, diuidatur in duas partes equales et a puncto medie diuisionis, scilicet *e*, usque ad *a* protrahatur linea recta diuidens quadrantem in duas partes equales, et quelibet pars lineae *cb* diuidatur in tres, et quelibet illarum [partium] in alias
10 tres. Et lineae diuisionum protrahantur a linea circulari inferiori ad lineam

1 parue *om.* D, perforate *add.* A; — erunt *om.* A; — *ac om.* A, scilicet *ac* C. — 1-2 et sint perforate] cum A. — 2 equidistanter A; — *ac*] ab *a* ad *c* C. — 3 iuxta] infra A; — inferiorem *om.* A, inficiale B; — *cb*] *bc* A C D. — 4 circulares] circumferenciales A. — 4 5 infra que] infra B, ita quod C. — 5 possunt B D; — singuli *om.* A; — et *om.* C. — 5-6 superiori] inferiori D. — 7 medie *om.* A. — 8-9 et quelibet] quelibet tunc A. — 9 *cb*] *cb* A C; — tres] 2 B, partes equales *add.* A; — illarum] pars diuidatur A; — partium *om.* A B; — alias *om.* A. — 10 diuisionis D. — a linea] aliam B.

καὶ ἐπὶ τὴν πλευρὰν τοῦ δεξιοῦ τετραγώνου ἔσονται δύο θέσεις μικραὶ ἴσης διασίσσεως ἀπὸ τῶν ἄκρων τῆς πλευρᾶς, αἱ διατετορημέναι λεπίαις ἔσῳσαν ὅπαῖς ἴσως διυσιμέναις τῇ γραμμῇ τοῦ ΑΓ τοῦ κατίοντος.

6. Πάλιν περὶ τὴν περιφερικὴν γραμμὴν τὴν κατωτέρω ἥτοι ΒΓ ἐλκυ-
5 σθήτωσαν δύο γραμμαὶ περιφερικαὶ † ἴσαι διυσιμέναι· ἐν τῇ μεταξὺ τούτων ἐαθήτωσαν ὀλίγα τινὰ διασίσματα ἐν οἷς ὀφείλουσι καταγράφεσθαι ἐν τῇ κατωτέρῳ μέρει τῆς ἵτους μοῖραι καὶ ἐν τῇ ἀνωτέρῳ ἀριθμὸς μοιρῶν, ὡς δειχθή-
σεται ἐν τῇ σχήματι· ἡ δὲ κατωτέρα γραμμὴ, ἥγουν ἡ ΓΒ, διαιρείσθω εἰς δύο
μέρη ἴσα, καὶ ἀπὸ τῆς σίγμης τῆς διαιρέσεως, ἥγουν Ε, ἕως τοῦ Α ὑβελκυ-
10 σθήτω γραμμὴ διαιροῦσα τὸ τεταρτημόριον ἐν δυὶ μέρεσιν ἴσως· ἕκαστον δὲ πάλιν μέρος πρῶτον διαιρείσθω εἰς τρία, καὶ πάλιν ἕκαστον τούτων τῶν με-
ρῶν πάλιν εἰς τρία ἕτερα· † διαιρεθήτωσαν δὲ αἱ γραμμαὶ ἀπὸ τῆς κυκλο-
φεροῦς γραμμῆς τῆς κατωτέρω πρὸς γραμμὴν ὑπεράνω κυκλικῶς τρίτην,

5 δύο] δὲ καί. — 7 ἀνωτέρῳ] κατωτέρω.

circularem superiorem terciam, occupando duo spacia inter circulos continencia 18 spacia.

7. Inferior quoque pars in limbo quelibet diuidatur in 5 gradus equales, et protrahantur lineae diuisionum ab inferiori circulari linea ad aliam circumferentem sequentem, primum spacium occupando; et erunt 90 gradus. Tot enim debent esse in quarta cuiuslibet circuli. Et istud spacium sic distinctum per gradus uocamus lymbum.

8. Consequenter dimittatur spacium ad quantitatem duorum digitorum et dimidii vel prope illud, et protrahatur linea circularis distinguens spacium inferius a superiori, et uocetur illa linea *fg*. Et linea illa diuidatur in 6 partes equales, et notentur puncta diuisionum ita quod cognoscantur, et uocentur *h*,

1-2 duo] 3 AB; — continencia] contenta et erunt A. — 3 Inferius in limbo et quelibet A; — in] per AD. — 4 aliam] lineam AD, illam C. — 5 ad primum A; — et erunt om. D. — 8-9 et dimidii] cum dimidio A. — 9 una linea A; — spacium] scilicet add. D. — 11 notentur] uocentur C; — puncta] capita D; — et uocentur om. C.

καταλαμβάνουσαι δύο διαστήματα μεταξύ τῶν κύκλων † κατὰ συνέχειαν εἰς ἡ διαστήματα.

7. Ἐκάστον δὲ μᾶλλον ὡσαύτως κατώτερον μέρος τῆς ἴντος διαιρείσθω διὰ ἑ μοιρῶν ἴσων, καὶ ἐφελκυσθήτωσαν γραμμαὶ διαιρέσεων ἀπὸ μὲν τοῦ κατωτέρου μέρους† γραμμὴ κυκλικὴ πρὸς ἄλλην κυκλικὴν ἀκόλουθοι ἐν τῷ πρῶτον καταλαμβάνειν. καὶ ἔσονται μοῖραι ̄ζ· τόσαι γὰρ ὀφείλουσιν εἶναι ἐν τῷ τεταρτημορίῳ ἐκάστου κύκλου· τοῦτο γὰρ τὸ διάστημα οὕτω διασπλιζόμενον διὰ μοιρῶν καλοῦμεν ἴνυν.

8. Πάλιν ἀκόλουθον ἐαθήτω διάστημα πρὸς ποσότητα δύο δακτύλων καὶ ἡμίσεος ἢ ἐγγὺς αὐτῶν, καὶ προσελκύσθω γραμμὴ κυκλικὴ διασπλίζουσα τὸ κατώτερον διάστημα ἀπὸ τοῦ ἀνωτέρω, καὶ καλείσθω ἐκεῖνη $\overline{\varphi\gamma}$ · διαιρείσθω δὲ ἡ γραμμὴ ἐκεῖνη εἰς ̄ς μέρη ἴσα καὶ νοεῖσθωσαν σιγμαὶ διαιρέσεων οὕτως ὡς ἀν γινώσκωνται· καλείσθωσαν δὲ H (I) K Λ Μ Ν. καὶ ἔκτοτε τεθήτω τὸ τετράγω-

1 καταλαμβάνουσα; — μεταξύ] μετά. — 12 ̄ς] δ̄. — 13 I addidi; — τεθείτω.

i, k, l, m, n . Et tunc ponatur quadrans in tabula plana, et taliter figatur cum clavis quod non moueatur de loco [illo] de facili.

9. Tunc alia tabula coniungatur ei in equali superficie in puncto c , ita quod linea ac possit protrahi in continuum et directum in illa tabula versus c . Et
5 tunc ponatur unus pes circini in puncto a , et alius pes extendatur [in linea ac] extra quadrantem et queratur punctus in linea ac extra quadrantem, donec pes existens in puncto a fiat mobilis et transeat per puncta ah directe.

10. Consequenter queratur punctus in linea ac versus c , donec alius pes circini mobilis transeat per puncta ai ; et iterum restringatur pes circini et
10 iterum queratur alius punctus in dicta linea versus a , donec alius pes mobilis transeat per lineam scilicet ak . Et sic fiat semper querendo punctum versus a

1 figatur] signetur D, supra planum figatur C. — 2 de loco] in loco; — illo *om.* ACD. — 3 Et tunc A. — 4 continens D; — in illa tabula] et illa tabula ab a scilicet A. — 5 ponetur C; — in linea ac] in linea C, in linea aB . *om.* A. — 6 extra. . . punctus *om.* A. — 7 pes] circini *add.* A; — existens *om.* D; — punctum h A. — 8 in linea *om.* C, in eadem linea A; — ac *om.* A; — c A, $aBCD$. — 9 et iterum] *ante* mobilis *transf.* B, deinde A; — pes circini] circinus A. — 10 dicta] eadem A; — mobilis *om.* C. — 11 scilicet ak] in puncto k A; — punctos punctum B.

νον ἐν ἐπιπέδῳ Ξέσει, καὶ τὸ τοιοῦτον πεπλήχθω μετὰ ἡλίου ὥστε μὴ κινεῖσθαι ἀπὸ τοῦ τόπου εὐκόλως.

9. Ἢδη ἄλλη Ξέσις συζευχθήτω αὐτῇ ἐν ἴσῃ ἐπιφανείᾳ ἐν κέντρῳ τῷ Γ, ὡς ἂν ἡ ΑΓ γραμμὴ δυνηθεῖν ἐξελκυσθῆναι εἰς συνεχὲς καὶ ὀρθὸν ἐν ἐκείνῃ τῇ Ξέσει
5 τῇ περὶ τὸ Γ. καὶ τότε τεθήτω ὁ ἕτερος πούς τοῦ διαβήτου ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ Α, ὁ δὲ ἕτερος πούς ἐκταθήτω εἰς γραμμὴν ΑΓ ἐκτὸς τοῦ τετραγώνου, ὥς ὁ ὑπάρχων πούς ἐν τῇ σίγμῃ τοῦ Α γένηται κινητὸς καὶ διελθὲτω ὀρθῶς ΗΑ.

10. Πάλιν ἀκολούθως ζητηθήτω σίγμῃ ἐν τῇ αὐτῇ γραμμῇ περὶ τὸ Γ, ἔστί ἂν ὁ ἕτερος πούς τοῦ διαβήτου κινητὸς περιδεύσῃ διὰ σίγμῶν ΑΓ καὶ πάλιν
10 συσφριχθῇ διὰ τοῦ κύκλου ὁ πούς τοῦ διαβήτου καὶ ζητηθῇ ἐτέρω σίγμῃ ἐν τῇ ῥηθείσῃ γραμμῇ περὶ τὸ Α καὶ ὅταν ὁ ἕτερος κινητὸς πούς διέλθῃ διὰ γραμμῆς ΑΚ. καὶ γένηται ἐν τῷ ἀεὶ ζητεῖν σίγμην περὶ τὸ Α ἐν γραμμῇ ΑΓ, ὡς

1 ἡλίου] ὅλου. — 3 Ἢδη] ἡ δὲ. — 5 τεθείτω. — 6 τετραγώνου] τριγώνου in compendio. — 7 ΗΑ] ἡ ἄ. — 8 σίγμῃ] γραμμῇ. — 9 τοῦ διαβήτου post ΑΓ ponitur; — κινητῶς. — 10 γραμμῇ] γραμμῇ.

in linea *ac*, donec sex lineae protrahantur circumferenciales a puncto *a* ad sex puncta *h*, *i*, *k*, *l*, *m*, *n*. Et istae lineae erunt horarum, quoniam per has accipiuntur hore dierum artificialium.

11. Consequenter dicendum est de cursore qui sic fit: fiat quedam concavitas in spacio intercepto inter lineas circuli in limbo inferiori *cb* et inter lineam circularem superius que vocatur *gf*, et in illa concavitate situetur quedam tabula que currat et moveatur in illa concavitate a termino ad terminum. Illa igitur tabula habeat in longitudinem 48 gradus in limbo; et si habeat plus, hoc erit de bono esse et non deesse cursoris.

12. In latitudine autem diuidatur in 4 partes equales cum quibusdam lineis circularibus, et quelibet quarta in 3 partes equales, et erunt omnes 12.

13. Consequenter longitudo cursoris diuidatur in 2 partes equales per li-

1 sex *om.* D; — circulares A. — 2-3 accipiuntur A. — 4 fiat] sit A. — 4-5 quedam. . . intercepto] interceptio B. — 5 interiecto A; — *cb om.* A. — 6 lineam *om.* A; — que] quod A; — vocetur] A. — 8 habeat] tantum *add.* D; — in longum A, in longitudine CD. — 9 erit] est C. — 10 diuidantur C; — in 4] in 12 A. — 11 et quelibet. . . omnes 12 *om.* A.

ἀν αἱ ἐξ γραμμαὶ ἐξελκυσθῶσιν† αἱ ἄλλαι περιφερικαὶ ἀπὸ τῆς σίγμης τοῦ Α πρὸς τὰς ἐξ σίγμης ΗΙΚΛΜΝ· αὗται δὲ αἱ γραμμαὶ ἔσονται τῶν ὥρῶν, ὅτι διὰ τούτων αἱ ὥραι τῶν τεχνικῶν ἡμερῶν ληφθήσονται.

11. Ἀκολουθῶς τοίνυν λεκτέον περὶ τοῦ δρομέως ὅς οὕτως γίνεται. Γε-
5 νέσθω τις κοιλότης ἐν τῷ διαστήματι τῷ ἐμπεριειλημμένῳ μεταξύ τῶν γραμ-
μῶν τοῦ κύκλου ἐν τῇ κατωτέρῳ ἴτι ΓΒ καὶ μεταξύ† τῶν ἀνωτέρῳ κυκλοτε-
ρῶν γραμμῶν αἱ καλοῦνται γ'Ν ἢ γ'Φ· καὶ ἐν τῇ νῦν ἐκείνῃ κοιλότητι τῇ. . .
ἀπὸ ὅρου εἰς ὅρον. ἐκείνη τοίνυν ἡ Θέσις ἐχέτω κατὰ μῆκος μοίρας $\overline{\mu\eta}$ ἐν τῇ
ἴτι· εἰ δὲ ἔξει πλεόν, ἔσται† ἐκ τοῦ καλῶς ἔχειν μὴ ἔχειν καλῶς.

12. Ἐν τῷ πλάτει δὲ διαιρείσθω εἰς $\overline{\iota\beta}$ πλάτη ἴσα μετὰ τινων περιφερικῶν
γραμμῶν.

13. Ἀκολουθῶς τοῦ δρομέως τὸ μῆκος διαιρείσθω εἰς δύο μέρη ἴσα διὰ

3 τεχνικῶν. — 7 ἐν *om.* — 9 ἔσεται. — 12 δρόμου.

neam rectam protractam per totam longitudinem equedistantem ab extremis. Et sit extremitas cursoris dextra p , et sinistra s . Et linea media uocetur qr ; q superius sit, et inferius r .

14. Tunc sciendum est quod tria spacia inferiora in latitudine cursoris et
5 tria superiora spacia continebunt duas medietates zodiaci cum signis et gradi-
bus et numero graduum; et sex spacia intermedia continebunt duas medietates
anni cum mensibus et diebus et numero dierum; que quidem 2 medietates
anni respondent 2 medietatibus zodiaci. Nam in una medietate anni mouetur
Sol per unam medietatem zodiaci et in alia per aliam. Et ita istis 2 medietatibus
10 respondent 6 inferiora spacia et 6 superiora.

15. Consequenter incipiendum est ponere signa in tribus spaciis inferioribus et in tribus superioribus, et primo incipiendum est ponere Arietem in

2 p , sinistra A ; — que uocetur qr A , notetur qr D , ita quod *add.* ACD . — 4 est *om.* BC . — 5 zodiaci] ani zodiaci A . — 5-6 et gradibus *om.* A . — 6 et numero] in numero D . — 7 que] quoniam B . — 10 respondent scilicet VI D . — 11-12 spaciis... tribus *om.* B . — 12. Arietem *om.* BC .

γραμμῆς ὀρθῆς ἐκτεταμένης κατὰ μῆκος ἴσως δυσίχμενης ἀπὸ τῶν ἐσχάτων.
καὶ ἔστω τὸ ἄκρον τοῦ δρομέως τὸ δεξιὸν Π , τὸ δὲ ἀριστερὸν Σ . καλείσθω δὲ
ἡ μέση γραμμὴ XP , ὡς ἂν ἀνωτέρω ἢ X , καὶ κατωτέρω P .

14. Ἰστέον δὲ ὅτι τρία διασήματα κατωτέρω ἐν τῇ πλάτει τοῦ δρομέως
5 καὶ τρία διασήματα ἀνωτέρω κατεῖχον τὰς δύο μεσότητες τοῦ ζωδιακοῦ μετὰ
τῶν ζωδίων καὶ τῶν μοιρῶν καὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μοιρῶν, καὶ ἕξ διασήματα
μεταξὺ, [ἅ] κατέχουσι τὰς δύο μεσότητες τοῦ ἔτους μετὰ τῶν μηνῶν καὶ
ἡμερῶν καὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἡμερῶν. αἱ δὲ δύο μεσότητες τοῦ ἔτους ἀποκρί-
νονται ταῖς δυσὶ μεσότησι τοῦ ζωδιακοῦ· ἐν γὰρ τῇ μιᾷ μεσότητι τοῦ ἔτους κι-
10 νεῖται ὁ ἥλιος διὰ μιᾶς μεσότητος τοῦ ζωδιακοῦ, καὶ ἐν ἄλλῃ δὴ ὁ ἐν ἄλλοις και-
ροῖς. καὶ οὕτω ταύταις ταῖς δυσὶ μεσότησιν ἦσαν ἑ κατωτέρω διασήματα καὶ
ἑ ἀνωτέρω.

15. Ἀκολουθῶς εἰσὶ ζώδια ἐν τοῖς τρισὶ κατωτέρω διασήμασι καὶ ἐν τοῖς
τρισὶν ἄνω διασήμασι. σκεπτόμεν τοίνυν θεῖναι τὸν Κριὸν ἐν ταῖς κατωτέρω

2 δρόμου. — 3 XP] π $\chi\rho'$. — 4 πλάτει] μῆκει. — 7 ἀσεclusi; — μετὰ addidit.

tribus lineis inferioribus iuxta lineam [mediam] *qr* versus *p*. Et ponatur linea media cursoris super principium alicuius gradus in limbo et computentur 11 grad. et dimidius in limbo, quia tanta est inclinacio Solis in Ariete; et in fine 11 gradus et dimidii ponatur una pars regule et alia pars supra punctum *a*,
 5 et protrahatur una linea recta occupans tria spacia inferiora et tria superiora, et ista spacia respondent duobus signis, inferius Arieti et superius Virgini.

16. Postea a fine 11 grad. et dimidii computentur gradus 8 et dimidius, et ibi ponatur regula sicut prius, et protrahatur linea in tribus superioribus spaciis et in tribus inferioribus; et erunt 2 spacia aliorum 2 signorum, scilicet
 10 Tauri et Leonis, quoniam illorum eadem erit inclinacio.

1 3 linea inferiori A; — mediam *om.* B. — 2-3 in... grad. *om.* B. — 3 Ariete] fine Arietis D. — 4 regule] infra A; — pars (*post alia*) *om.* A. — 5 trahatur B. — 6 ista 3 spacia A; — duobus] 3 A; — signis] scilicet *add.* D. — 7 Postea] Et A. — 10 erit] est A.

τρισι γραμμαῖς κατὰ τὴν μέσσην γραμμὴν ΧΡ περὶ τὸ Η. τεθήτω δὲ μέση γραμμὴ τοῦ δρομέως ἐπὶ ἀρχὴν τινος μοίρας ἐν τῇ ἴνυι. . . . τόση γὰρ ἐστὶν ἡ ἔγκλισις τοῦ ἡλίου ἐν τῷ Κριῷ. καὶ ἐν τῷ τέλει τῶν ια' ζ' μοιρῶν ἔπειτα τε-
 5 θήτω δὲ τὸ μὲν ἐν ἄκρον τοῦ πῆχεως ἐπὶ τὸ. . . . τὸ δὲ ἕτερον ἄκρον ἐπὶ τὸ κέντρον τοῦ Α. καὶ ἐκταθήτω μία γραμμὴ εὐθεῖα ὀρθὴ περιέχουσα τὰ τρία διαστήματα δηλαδὴ τὰ κατωτέρω καὶ τὰ τρία τὰ ἀνωτέρω. καὶ οὕτω δὴ τὰ διαστήματα ἀποκρίνονται ἐνὶ ζωδίῳ, κατωτέρω μὲν τοῦ Κριοῦ, ἀνωτέρω δὲ τῆς Παρθένου.

16. Μετὰ ταῦτα ἀπὸ τοῦ τέλους τῆς ια^{ης} καὶ ζ' μοίρας ψηφίζεσθωσαν
 10 μοῖραι η' καὶ ἡμισυ, καὶ τεθήτω ὁ πῆχυς ἐκεῖσε ὡς πρότερον εἴπομεν, καὶ ἐκ-
 ταθήτω γραμμὴ ἐν τοῖς τρισὶ κατωτέρω διασθήμασι καὶ ἐν τοῖς ἀνωτέρω τρισί.
 καὶ ἔσονται δύο διαστήματα ἄλλων δύο ζωδίων, ἡγούρ Ταυροῦ καὶ Λέοντος·
 ἐκείνων γὰρ ἔσται αὕτη. . . .

3 ιβ'. ζ'. — 4 Post ἐπὶ τὸ lacuna 6 vel 7 litterarum. — 7 ἐν] ἐν. — 13 Lacunam statui.

17. Et tunc in fine cursoris uersus *p* inter lineas iam protractas et illum finem erunt spacia 2 signorum scilicet Geminorum et Canceri.

18. Consequenter fiat diuisio alia in alia parte cursoris *s*, ita quod primo dimittatur spacium 11 grad. et dimidii inferius et aliud superius. Et in istis
5 2 spaciis scribantur 2 signa, Pisces inferius et Libra superius.

19. Item in 2 spaciis 8 graduum et dimidii ponantur alia 2 signa, Aquarius inferius et Scorpius superius.

20. Postea in 2 spaciis remanentibus in fine uersus *s*, ponantur alia 2 signa remanencia, scilicet Capricornus inferius et Sagittarius superius.

10 21. Et quodlibet spacium de tribus inferioribus spaciis respondentibus

1 inter illas lineas A. — 2 erunt duo spacia AD; — Canceri] quia illorum eadem est declinatio
add. A. — 3 s] om. A, scilicet a linea media *qr* uersus aliam partem cursoris *s* D. — 4 Name-
rum 11 om. C; — et dimidii] cum dimidio A. — 6 Item. . . ponantur] Postea (dimittantur
add. D) alia duo signa (spatia D) secundum quantitatem 8 graduum et dimidii in quibus scri-
bantur (in quo ponantur D) AD. — 6-7 Aquarius inferius] scilicet Aquarius. — 8 Postea. . . po-
nantur] et in ultimis duobus scribantur A: — alia om. C. — 10 spaciis om. A.

17. Ἔσονται τοίνυν ἐν τῷ τέλει τοῦδρομέως περὶ τὸ II ἐν ταῖς ἐκταθείσαις
γραμμαῖς καὶ ἐν ἐκείνῳ τῷ τέλει δύο διαστήματα δυσὶ ζώδιοις, ἧγουν Διδύμων
καὶ Καρκίνου.

18. Πάλιν ἀκολουθῶς γενέσθω ἕτερα διαίρεσις ἐν ἑτέρῳ μέρει τοῦδρομέως
5 οὕτως· καὶ διαιρεθῆτω πρῶτον διάστημα μοιρῶν ιᾱ καὶ ζ' ἐν τῷ κατωτέρῳ
μέρει καὶ ἕτερον ἐν τῷ ἀνωτέρῳ· ἐν τούτοις τοιγαροῦν τοῖς δυσὶ διαστήμασι
τεθῆτω δύο ζώδια, κατωτέρῳ μὲν Ἰχθύων, ἀνωτέρῳ δὲ Ζυγοῦ.

19. Πάλιν ἐν τοῖς δυσὶ διαστήμασιν ἡ μοιρῶν καὶ ζ' καὶ τεθῆτωσαν ἕτερα
δύο ζώδια, κατωτέρῳ μὲν Ὑδροχόου, ἀνωτέρῳ δὲ Σκορπίου.

10 20. Εἴτα τὰ ἐναπολειφθέντα ἕτερα δύο ζώδια, ἧτοι κατωτέρῳ μὲν ὁ Λίγος-
κέρως, ἀνωτέρῳ δὲ ὁ Τοξότης.

21. Ἐκαστον δὲ διάστημα μετὰ τῶν τριῶν κατωτέρῳ διαστήματων διαιρεῖται

4 μέρη. — 7 τεθείτω. — 9 Σκορπίου om. in lacuna.

signis diuidatur unum per 3 partes, secundum per 30, ita quod scribantur gradus inferius et numerus graduum superius, et super numerum graduum nomina signorum; et erunt tria spacia inferiora occupata et tria superiora.

22. Et remanent 6 spacia intermedia in quibus scribantur 12 menses. Hoc
5 autem fiat hoc modo : videatur in tabula in quo gradu Capricorni incipiat Ianuarius, et super illum gradum ponatur regula et super punctum *a*, et protrahatur linea una, tria spacia occupando que sunt supra tria spacia inferiora.

23. Postea videatur in eadem tabula in quo gradu Aquarii Februarius in-
cipiat, et super illum gradum ponatur unum caput regule et aliud caput super
10 punctum *a*; protrahaturque alia linea occupando ista eadem tria spacia. Et in spacio intercepto inter illas duas lineas iam protractas per illa tria spacia scri-

1 diuidatur per 30 gradus unum *A*; — secundum per 30 gradus *D*. — 2 numerum] nomina *A*. — 3 tria *prius*] nomina *A*. — 6 punctum] spatium *D*. — 7 sunt *om.* *B*. — 8 in quo gradu *om.* *B*. — 8-9 incipit *C*. — 9 caput (*prius*) *om.* *A*. — 10 protrahaturque] et protrahatur *A*, protrahatur *C*. — 11 illas *om.* *D*, istas *A*; — duas. . . illa *om.* *B*; — iam *om.* *CD*; — et per illa *A*; — tria *om.* *A*, duo *D*.

ἐν τοῖς παροῦσι ζωδίοις διὰ $\bar{\lambda}$ μοιρῶν καὶ οὕτω γραφήτωσαν μὲν αἱ μοῖραι κατωτέρω, ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν μοιρῶν ἀνωτέρω, καὶ ὑπὲρ τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν τὰ ὀνόματα τῶν ζωδίων. καὶ ἔσονται κατωτέρω κατειλημμένα τρία διαστήματα, καὶ ἕτερα τρία ἀνωτέρω.

5 22. Ἐναπολιμπάνονται δὲ μεταξὺ διαστήματα ἐν οἷς γραφήσονται μῆνες $\overline{\iota\beta}$. τοῦτο δὲ γενέσθω τοιοῦτοτρόπως. ὀφθήτω ἐν τῇ Ξ έσει ἐν ἣ μοίρᾳ τοῦ Λίγος κέρω ἄρχεται ὁ Ἰανουάριος, καὶ ἐν ἐκείναις ταῖς γραμμαῖς τεθήτω ὁ πῆχυς καὶ ἐπὶ τὴν *A* σίγμην ἐξελθέτω γραμμὴ διαλαμβάνουσα τρία διαστήματα, ἃ εἰσιν
† ἐπὶ τὰ κατώτερα τῶν τριῶν διαστήματων.

10 23. Εἴτα φανήσεται ἐν τῇ τοιαύτῃ Ξ έσει τοῦ Ὑδροχόου ἐν ᾧ ἄρχεται ὁ Φεβρουάριος, καὶ ἐπ' ἐκείνην τὴν μοῖραν τεθήτω μὲν τὸ ἄκρον τοῦ πῆχους, τὸ δὲ ἕτερον ἄκρον αὐτοῦ ἐπὶ τὸ κέντρον *A*, καὶ συνέσθω γραμμὴ περιλαμβάνουσα τὰ τρία διαστήματα ταῦτά. καὶ ἐν ἐκείνῳ τῷ ἐμπεριληφθέντι διαστή-

2 ἀριθμὸς] ἀριθμοί. — 5 γραφήσονται. — $\overline{\iota\beta}$] δύο. — 11 τεθείτω. — 13 ταῦτα.

batur Ianuarius in superiori spacio illorum trium, et in inferiori ponantur dies mensis Ianuarii et in spacio medio numerus dierum.

24. Vnde uidendum est si mensis habeat 30 dies; tunc diuidatur in 6 partes equales, et quodlibet spacium diuidatur in 5 dies, et erunt 30. Si uero mensis contineat 31 diem, tunc primo dimittatur spacium unius diei secundum estimationem propinquam ueritati, et residuum spacium diuidatur in 6 spacia, et quodlibet illorum 6 in 5, sicut prius.

25. Consequenter uideatur in tabula in quo gradu Piscium incipit Martius, et super illum gradum et super *a* ponatur regula, et protrahatur linea sicut prius, et erit spacium in quo scribitur Februarius, qui solus 28 dies habet. Vnde potest diuidi in 4 spacia equalia, quorum quodlibet tenet 7 dies.

1 in (*posterius*) om. B. — 2 intermedio A. — 3 habeat om. C. — 4 spacium om. AD; — dies om. D; — uero] autem D. — 6 spacium om. AC. — 7 istorum A. — 9 super punctum *a* A. — 10 scribetur ACD; — solum C. — 11 tenet 7 dies] dies continet 7 dies A, continet dies 7 dies C.

ματι μεταξὺ τῶν γραμμῶν ἐκεινῶν τῶν συρεισῶν δι' ἐκεῖνων τῶν τριῶν διαστήματων γραφῆτω Ἰανουάριος μὲν ἐν τῇ ἀνωτέρῳ διαστίμῃ ἐκεῖνων τῶν τριῶν, αἱ ἡμέραι δὲ τοῦ Ἰανουαρίου μηνὸς ἐν τῇ κατωτέρῳ, ἐν δὲ τῇ μέσῃ διαστίμῃ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡμερῶν.

5 24. Καὶ ὁπίσθον εἰ ὁ μὴν ἔξει $\bar{\lambda}$ ἡμέρας, καὶ διαιρείσθω τότε εἰς $\bar{\xi}$ μέρη ἴσα, καὶ ἑκάστων διάστημα διαιρείσθω εἰς $\bar{\epsilon}$ ἡμέρας, καὶ ἔσονται $\bar{\lambda}$. ἐὰν δὲ ὁ μὴν περιέχει $\bar{\lambda}\alpha$ ἡμέρας, τότε πρῶτον διαιρείσθω μιᾶς ἡμέρας κατὰ τὸν εἰκασμὸν τὸν ἐγγίζοντα τῇ ἀληθείᾳ, καὶ τὸ ἐπίλοιπον διάστημα διαιρείσθω εἰς $\bar{\xi}$ διαστήματα, καὶ ἑκάστων τούτων τῶν $\bar{\xi}$ εἰς $\bar{\epsilon}$ κατὰ τὸ πρότερον.

10 25. Ἀκολούθως θεωρηθήτω ἐν τῇ αὐτῇ θέσει ἐν ποίᾳ μοίρᾳ ἰχθύων ἄρχεται ὁ Μάρτιος, καὶ ἐπ' ἐκείνην τὴν μοῖραν καὶ τὴν Α σίγ μὴν ἐκτελήτω πῆχυς, καὶ συρέσθω γραμμὴ ὡς πρότερον. καὶ ἔσται διάστημα ἐν ᾧ γραφίσεται Φεβρουάριος, ὡς μόνος $\kappa\eta$ ἡμέρας ἔχων· ὅθεν δύναται διαιρεῖσθαι εἰς $\bar{\delta}$ μέρη ἴσα, ὧν ἑκάστων κρατεῖ ἡμέρας $\bar{\zeta}$.

1 συρέντων. — 2 Ἰανουαρ (item 3). — 11 A om. — 12 ἔστω. — 13 διαιρεῖσθαι addidi.

26. Postea uideatur in quo gradu Arietis incipit Aprilis, et ponatur regula sicut prius et erit spacium Marcii cum diebus et numero dierum.

27. Postea fiat ita de omnibus aliis mensibus. Et sciendum quod December et Iunius debent scribi ita quod una medietas illorum scribatur inferius in
5 medietate inferiori et alia medietas in medietate superiori, ad significandum quod in duabus medietatibus 2 illorum mensium ascendit Sol in zodiaco et in duabus descendit. Et sicut scribuntur menses in parte inferiori cursoris, ita scribantur in parte superiori.

28. Et si quadrans est magne quantitatis, tot sint spacia sub mensibus quot
10 sunt dies in mense, ut tantum linee continentes quinos dies vel 6 vel 7 protrahantur occupando duo spacia, ut melius scribantur numeri dierum et dis-

1 videas C. — 2 Marcii] *om.* C, quo scribetur Martius A; — dierum] A *add.* : Et postea ponatur regula super gradum Tauri in quo incipit Maius et protrahatur linea sicut prius. — 4 ipso-
rum D. — 4-5 in... medietas *om.* D. — 5 signandum C. — 6 duabus] illis A. — 6-7 et in
duabus] et in aliis duabus medietatibus A, et in aliis 2^{bus} D. — 7 sicut *om.* A; — inferiori] r
add. D. — 8 scribuntur A. — 9 est ita magne quantitatis quot tot A; — sunt D. — 10 tantum]
cum ACD; — vel 7] vel 8 A. — 10-11 protrahantur B.

26. Εἴτα θεωρηθήτω ἐν ποίᾳ μοίρᾳ τοῦ Κριοῦ ἄρχεται ὁ Ἀπρίλλιος, καὶ
κείσθω ὡς πρότερον, καὶ ἔσται διάσθημα ἐν ᾧ γραφήσεται Μάρτιος μετὰ τῶν
ἡμερῶν αὐτοῦ καὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἡμερῶν. ἔπειτα τεθήτω πῆχυς εἰς τὴν
μοῖραν τοῦ Κριοῦ ἐν ᾧ ἄρχεται ὁ Ἀπρίλλιος, καὶ συρέσθω γραμμὴ ὡς πρό-
5 τερον.

27. Μετὰ ταῦτα γενέσθω καθὼς περὶ τῶν ἄλλων μηνῶν. ἰστέον δὲ ὅτι ὁ
Δεκέμβριος καὶ Ἰούνιος ὀφείλουσι γράφεσθαι οὕτως· τὴν μὲν μίαν μεσότητα
αὐτῶν † γράφεσθαι τὴν κάτωθεν οὗσαν δηλαδὴ ἐν μεσότητι κατωτέρω, τὴν δὲ
ἄλλην μεσότητα ἐν μεσότητι ἀνωτέρω, πρὸς τὸ δηλῶσαι ὅτι ἐν ταῖς δυσὶ μεσό-
10 τησιν ἐκείνων τῶν μηνῶν ἀναβαίνει ὁ ἥλιος ἐν τῷ ζωδιακῷ, καὶ ἐν ταῖς δυσὶ
καταβαίνει. καὶ ὥσπερ γράφονται οἱ μῆνες ἐν τῷ κατωτέρω μέρει τοῦ δρομέως,
οὕτω γραφήτωσαν καὶ ἐν τῷ ἀνωτέρω μέρει.

28. Καὶ εἴ γε τὸ τετράγωνον μεγάλῃς ποσότητός ἐστιν, ἀλλὰ τὰ διασθή-

2 ἔστω; — Μάρτιος] Μάιος. — 10 ἀναβαίνειν. — 11 οἱ] ἡ; — δρόμου.

tinguantur inter se. Et linee distinguentes dies non occupent nisi unum spacium. Si autem quadrans non fuerit magne quantitatis, ponatur unum spacium pro 2 diebus vel 3, secundum possibilitatem quantitatis cursoris. Et hec de cursore dicta sufficiant.

5	29.	<i>Inicia dierum mensium.</i>	<i>Signa</i>	<i>Grad.</i>	<i>Min.</i>
		Initium primi diei Marci	Pisces	16	53
		— Aprilis	Aries	17	15
		— Maii	Taurus	16	13
		— Iunii	Gemini	16	47
10		— Iulii	Cancer	14	37
		— Augusti	Leo	14	30
		— Septembris	Virgo	14	35
		— Octobris	Libra	14	13
		— Novembris	Scorpius	15	30
15		— Decembris	Arcitenens	15	52
		— Ianuarii	Capricornus	17	34
		— Februarii	Aquarius	18	52

Hec [precedens] tabula docet in quo loco sit Sol in iniciis mensium, hoc est antequam aliquid istorum sit pertransitum; et hoc ideo ut sciatur primus trac-

1-2 unum spacium] duo unum A. — 3 magne quantitatis] magnitudinis D. — 2-3 ponatur. . . quantitatis om. C. — 3 quantitatis] quadrantis et A. — 5 *Tabulam* (5-17) om. BD; — mensium om. A. — 7 Aries | 17 | 35 | A. — 13 Libra | 15 | 26 | A. — 17 Aquarius | 18 | 53 | A. — 18 precedens om. ACD; — in iniciis] initium C; — est] autem A, est autem C. — 19 transitum A.

ματα τοσαῦτα ἔσται τῶν μηνῶν ὅσαι εἰσὶν αἱ ἡμέραι ἐν τῷ μηνί, ὥς ἂν ᾧσιν αἱ γραμμαὶ ζευγνύουσαι εἰς ἡμερῶν ἢ ̅ξ̅ ἢ ̅ζ̅. καὶ συρέσθωσαν ὥστε καταλαβεῖν δύο διαστήματα, καὶ τοὺς ἀριθμοὺς κρεῖττον καταγραφῆναι δυνηθῆναι. † διασί-
 5 ζέσθωσαν δὲ ἐν ἑαυταῖς αἱ γραμμαὶ αἱ διασίζουσαι τὰς ἡμέρας, ἐκάστη ἰδίον
 ἐν διάστημα. εἰ δὲ τὸ τεταρτημόριον οὐκ ἔστι μεγάλης ποσότητος, τεθήτω ἐν
 διάστημα ἀντὶ δύο ἢ τριῶν ἡμερῶν κατὰ τὴν δύναμιν τῆς ποσότητος τοῦ δρο-
 μέως. καὶ ταῦτα λεχθέντα ἀρκείωσαν.

6 τριῶν.

tatus iniciorum mensium in astrolabio et quadrante secundum hos gradus pertransitos.

30. Consequenter fiat scala altimetra sicut patet in quadrante, et fiat sic : linea ak , que est ab a usque ad cursorem, si quadrans cursorem habeat, vel
5 ab a usque ad k , si non habeat cursorem, diuidatur in 2 partes equales. Et in puncto medie diuisionis ponatur pes circini immobilis, et alius pes extendatur usque ad punctum iuxta a in angulo; et tunc ille pes mobilis secundum situm in quo tetigerit dictum punctum, motu suo signet duo puncta in lineis
10 descendentibus iuxta latera quadrantis et a puncto q , si est cursor, vel in contactu lineæ medie cum superiori circumferenciali linea in limbo, si non est cursor, protrahantur due lineæ recte, et iuxta illas alie due occupantes 2 spacia.

31. Et utraque linea diuidatur in 12 partes equales, et protrahantur lineæ

3 scala] tabula D. — 5 ab a usque ad k] a k usque ad a A, ab a usque ad r (*haud male*) C, ab a usque ad k limbum D; — habet A; — equales om. BC. — 6 ponatur minus pes A; — et om. C. — 8 situm] motum A; — tetigit A; — et signet A. — 9 descendentibus] 37 add. C; — q] k ACD; — in] a D. — 10 cum om. D, cum superiori om. A; — si autem non A. — 11 due post.] om. A, lineæ add. C; — spacia] lineæ recte spacia B.

30. Ἀπολούθως γενέσθω κλίμαξ ὑψίμετρος, ὡς φαίνεται ἐν τῷ τεταρτημορίῳ, καὶ γενέσθω οὕτως· γραμμὴ ΑΚ, ἥτις ἐστὶν ἀπὸ τοῦ Α μέχρι καὶ τοῦ δρομέως, ἐὰν τὸ τετράγωνον ἔχῃ δρομέα, ἢ ἀπὸ τοῦ Α ἕως τοῦ Κ, εἰ δὴ οὐκ ἔχει δρομέα, διαιρείσθω εἰς δύο μέρη. καὶ ἐν τῇ σίγμῃ τῆς μέσης διαιρέσεως
5 θείσθω πούς διαβήτου ἀκίνητος, ὁ δὲ ἕτερος πούς ἐκταθήτω μέχρι καὶ τοῦ κέντρου. . . . τῇ ἰδίᾳ κινήσει, σημειωσάτω τὰ κέντρα ἐν γραμμαῖς καταβαινούσαις κατὰ τὰ πλευρὰ τοῦ τετραγώνου. καὶ ἀπὸ μὲν τῆς Κ σίγμης, εἰ ἐστὶν ὁ δρομέως, ἢ μετὰ τῆς ἀφῆς τῆς μέσης γραμμῆς τῆς οὔσης ὑπεράνω κυκλοφοροῦς ἐν τῇ ἴτῃ, εἰ δὴ οὐκ ἔστι δρομέως, συρέσθωσαν εὐθεῖαι, καὶ κατ' ἐκείνας
10 ἕτεροι δύο καταλαμβάνουσαι δύο διαστήματα.

31. Ἐκατέρα δὲ γραμμὴ διαιρείσθω εἰς 12 μέρη ἴσα, καὶ συρέσθωσαν γραμ-

3 δὲ. — 4 σίγμῃ] γραμμῇ. — 6 Lacunam statui. — 8 ἢ addidi. — 9 δὲ.

illas diuisiones designantes. Et spacia inter lineas ex utraque parte intercepta dicimus *puncta*, et scribuntur superius numeri punctorum incipiendo a lateribus quadrantis [et non a cono scale altimetre]. Deinde in puncto *a* ponatur clauus subtilis cui alligemus filum de serico [subtili], in cuius fili extremitate
 5 ponatur perpendiculum de plumbo uel alterius rei ponderose. Et margarita perforata moueatur super filum de loco ad locum. Et erit completa compositio quadrantis.

*Sequitur de utilitatibus quadrantis in geometricis et astronomicis
 per quatuor tabulas eius et e contra.*

10 32. Dicto de compositione quadrantis, dicendum est de utilitatibus et operationibus [quadrantis], que habentur per eum.

2 dicimus] dicuntur ACD; — scribatur A, scribantur CD; — numerus A; — punctorum ipsorum D. — 3 et. . . altimetre] *om.* CD, et diuidendo iuxta artem lineam mediam quadrantis A; — conus *idem valet quod cuneus hic et infra.* — 4 allegemus C, alligetur D; — de] inde C; — subtili *om.* D, subtile C. — 5 ponamus A; — vel de alt. r. p. materia D. — 6 super filum *om.* A. — 8-9 *De utilitatibus quadrantis C, Sequitur de usu quadrantis et primo de altitudine Solis D.* — 11 quadrantis *om.* AD; — eum] ipsum C.

μαὶ ἐκεῖνας τὰς διαιρέσεις σημειούμεναι. τὰ δὲ διαστήματα, τὰ ἐν ταῖς γραμ-
 μαῖς ἐξ ἑκατέρου μέρους ἐμπεριελημμένα, λέγεται κέντρα· ἀνωτέρω δὲ γρα-
 φήτωσαν οἱ ἀριθμοὶ τῶν σιγμῶν ἐν τῷ ἄρχεσθαι ἀπὸ τῶν πλευρῶν τοῦ
 τετραγώνου, διαιρῶν κατὰ τέχνην τὴν μέσιν γραμμὴν τοῦ τετραγώνου. μετὰ
 5 ταῦτα ἐν τῷ κέντρῳ τοῦ A κλείς τεθείσθω λεπτὴ, ἣν δεσμεύσομεν μίτῳ ἀπὸ
 μετάξης λεπτῆς· οὗ μίτου τῇ ἄκρῃ θῶμεν κάθετον ἀπὸ μολίβδου ἢ τινος ἑτέρου
 πρᾶγματος ἔχοντος βάρος. καὶ μαργαρίτης τετυπημένος κινηθήτω ἐπὶ τὸ
 ῥάμμα ἐκ τόπου εἰς τόπον. καὶ οὕτως ἔσται τετελεσμένη ἡ σύνθεσις τοῦ τετρα-
 γώνου.

10 Περὶ τῆς ὠφελείας τοῦ τεταρτημορίου καὶ ἐργασίας.

32. Λεχθέντος τούτων περὶ τῆς συνθέσεως τοῦ τετραγώνου, λεκτέον καὶ
 περὶ τῶν λυσιτελειῶν καὶ ἐνεργειῶν αἵτινες γίνονται δι' αὐτοῦ.

2-3 γραφείτωσαν.

33. Si igitur uelis scire altitudinem Solis in omni hora per quadrantem, pone punctum *a* quadrantis versus Solem et punctum *c* uersus te, et dimitte radium Solis pertransire per ambo foramina duarum tabularum perforatarum. Et uide quem gradum ex gradibus in lyngo abscindat perpendiculum, et respice
5 numerum graduum scriptum superius, et numerus graduum ostendet tibi altitudinem Solis.

Ad inueniendum in quoto gradu signi sit Sol, ex die mensis per cursorem.

34. Si uis scire in quoto gradu signi sit Sol per cursorem, respice in quo mense es et in quoto die illius mensis, et pone filum cum perpendiculo super
10 illum diem in cursore, et nota super quod signum sub illo mense et super

3 pertransire *om.* A, transire CD; — perforatarum *om.* D. — 4 ex] in A; — in lyngo] limbi A. — 5 scriptum] sumptum ABC. — 7 Titulum *om.* C, *De gradu solis per diem mensis inueniendo* D. — 8 uis] uelis ACD; — quoto] quo A. — 9 mense es] in menses B; — cum perpendiculo] perpendiculi A, perpendiculum C, seu perpendiculum D. — 10 sub] in A.

33. Εἰ τοίνυν θέλεις γινῶναι τὸ ὕψος ἡλίου ἐν πάσῃ ὥρᾳ διὰ τοῦ τετραγώνου, θές σίγμην Α + τετραγωνικὴν περὶ τὸν ἥλιον καὶ σίγμην Γ περὶ τὸ τε, καὶ ἄφες τὴν ἀκτῖνα τοῦ ἡλίου διελθεῖν διὰ τῶν δύο μικρῶν τρυπημάτων τῶν δύο θέσεων. καὶ ἴδε ποίαν μοῖραν ἐν τῇ ἴνῃ διαιρεῖσθαι διὰ τῆς καθέτου, καὶ
5 βλέπε τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν τὸν ἀνωτέρω ληφθέντα, καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν μοιρῶν δείξει σοι τὸ ὕψος τοῦ ἡλίου.

Ἡρὸς τὸ εὐρεῖν ἐν ποίᾳ μοίρᾳ ἐστὶν ὁ ἥλιος.

34. Εἰ θέλεις γινῶναι ἐν ποίᾳ μοίρᾳ τοῦ ζωδίου ὁ ἥλιός ἐστὶ διὰ τοῦ δρομέως, βλέπε ἐν τίνι μηνὶ ὑπάρχεις καὶ πόσῃ ἡμέρᾳ τοῦ μηνὸς ἐκείνου, καὶ θές
10 τὸν σπάρτον τῆς καθέτου ἐπ' ἐκείνην τὴν ἡμέραν τοῦ δρομέως, καὶ σημείωσα ἐν τίνι ζωδίῳ ὑπ' ἐκείνῳ τῷ μηνί, καὶ ἐπὶ πόσῃ μοίρᾳ ἐκείνου τοῦ ζωδίου πίπτει

3 τὸ τε h. c. «te». — 4 μοῖρα; — καθέτου. — 9 ὑπάρχει; — ἡμετέρα. — 10 δρόμου.

quem gradum illius signi cadit filum, quia in illo signo et in illo gradu illius signi erit Sol.

De gradu Solis inueniendo ex die mensis dato per quatuor tabulas eius et e contra.

35. Si uelis scire in quo gradu signi sit Sol per tabulas factas ad quadran-
5 tem, vide in quoto die mensis es et in quoto mense anni.

36. Et scire debes quod quatuor sunt tabule : prima est ad annum bisexti-
lem, secunda est ad annum primum post bisextum, tertia ad annum secun-
dum post bisextum, quarta ad annum tertium post bisextum.

37. Quere igitur tabulam respondentem anno in quo es, uerbi gracia, si
10 tu es in anno bisextili, intres ad tabulam ad annum bisextilem, et sic deinceps :

1-2 cadit. . . signi *om.* A; — signo. . . signi] gradu et in illo signo D. — 3 *Capitulum om.* D; —
Titul. om. C. — 4 per quasdam tabulas A. — 4-5 quadrantem] quantitatem A. — 5 in quo
die A. — 8 quarta. . . bisextum *om.* B. — 9 uerbi gracia *scripsi*, vlg B, volo dicere AC. —
10 intres in tabula C.

τὸ ράμμα ὃ λέγεται σπάρτος· ἐν ἐκείνῳ γὰρ τῷ ζωδίῳ καὶ ἐν ἐκείνῃ τῇ μοίρᾳ
ἔσται ὁ ἥλιος.

35. Πρὸς τὸ γινῶναι ἐν τίνι μοίρᾳ ἔσθιν ὁ ἥλιος διὰ τινων Ψέσεων
γεγονυῶν ἡνωμένων πρὸς τὸ τετράγωνον, <ἴδε> ἐν πόσῃ ἡμέρᾳ ὑπάρχεις καὶ
5 πόσῳ μηνὶ τοῦ ἔτους.

36. Ὁφείλεις εἰδέναι ὅτι τέσσαρές εἰσι Ψέσεις· καὶ πρώτη μὲν Ψέσις ἐστὶ
πρὸς τῷ ἄνω τῶν βισεξσηκῶν· δευτέρα δὲ πρὸς τὸν πρῶτον χρόνον μετὰ τὸν
βίσεξσηκόν· τρίτη πρὸς χρόνον δεύτερον μετὰ τὸ βίσεξσηκόν· τετάρτη δὲ πρὸς
χρόνον τρίτον μετὰ τὸ βίσεξσηκόν.

10 37. Τούτων οὕτως ἔχόντων, ζήτηι Ψέσιν ἀποκρινομένην ἄνω ἐν ἣ ὑπάρ-
χεις. εἴ γε σὺ ὑπάρχεις ἐν ἔτει βισεξσηκῷ, εἴσελθε εἰς τὴν Ψέσιν πρὸς τὸ βι-
σεξσηκὸν ἔτος, λέγω δὴ ἐν τῇ πρώτῃ γραμμῇ τῆς Ψέσεως, μετὰ τοῦ ἀριθμοῦ
τῶν ἡμερῶν † τῶν μηνῶν ἐν ᾧ τυγχάνεις· εἰ μὲν γὰρ ὑπάρχεις ἐν τῇ δ' ἡμέρᾳ

1 ράμα. — 4 ἴδε addidi. — 7 ἄνω li. e. « anno » (item 10). — 8 βίσεξσηκόν (posterius : item 9).

et intrabis in primam lineam tabule cum numero dierum mensis in quo es, ut si in quarto die es, intra cum 4, si in quinto die es, cum 5 et sic de aliis.

38. Et in superiore capite tabule inquire mensem in quo es, et descende sub illo mense directe in oppositum numeri dierum cum quo intrasti, et numerus in angulo coni respiciente numerum cum quo intrasti primo et mensem in quo es, ostendet tibi signum et numerum graduum in quo Sol est.

De declinatione Solis habenda per cursorem.

39. Si uis scire declinationem Solis et que sit distancia eius ab equinoctiali per cursorem, pone filum super principium Arietis et Libre, et nota gradum

1 dierum] diei C. — 2 intrabis A; — die es om. A. — 3 Et om. A; — tabule om. A; — menses B; — descendendo C. — 4 sub illo mense om. A; — oppositum eius numerum dierum mensis cum A; — cum om. B; — intrasti primo A. — 5 coni om. A, communi C; — et in mensem B. — 6 signum et om. C, gradum et A; — Sol est] Solem B. — 7 Titul. om. C, habenda om. D; — cursorem] quadrantem B. — 8 Si uelis ACD. — 9 principium. . . Libre] gradum in quo est Sol secundum artem iam dictam A.

τοῦ μηνός, εἴτελθε μετὰ δ· εἰ δὲ ἐν τῇ ε'', εἴτελθε μετὰ ε̄, καὶ οὕτως ἐξῆς περὶ τῶν ἄλλων.

38. Καὶ εἰ μὲν ἐν τῇ ἀνωτέρω κεφαλῇ τῆς Θέσεως ὑπάρχεις, ζήτηι τὸν μῆνα ἐν ᾧ ὑπάρχεις, καὶ κάτελθε ἀπ' ἐκείνου ἐπ' ἐκεῖνο τὸ ὀρθῶς ἀντικείμενον
5 τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἡμερῶν μεθ' οὗ εἰσηλθες, καὶ ὁ ἀριθμὸς ὁ ἐν γωνίᾳ † πᾶσι, ἀποβλέποντος τὸν ἀριθμὸν μεθ' οὗ εἰσηλθες πρῶτως καὶ τὸν μῆνα ἐν ᾧ ὑπάρχεις, δείξει σοι τὸ ζώδιον καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν μοιρῶν αὐτοῦ ἐν ᾧ ὁ ἡλιός ἐστίν.

10 Περὶ τῆς ἐγκλίσεως τοῦ ἡλίου καὶ τῆς τούτου διαστίσεως
ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ.

39. Εἰ θέλεις γινῶναι τὴν ἐγκλισιν τοῦ ἡλίου καὶ πόση ἐστίν ἢ διάστας αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ διὰ τοῦ δρομέως, θές τὸν σπάρτον ἐπὶ τὴν μοῖραν

7 μερῶν. — 10 ἰσημερινοῦ.

in lyngo super quem cadit perpendicularum. Deinde pone iterum filum super gradum in quo est Sol secundum artem iam dictam et nota gradum in lyngo super quem cadit perpendicularum et computa quot sint gradus in lyngo inter primum gradum et ultimum, et tanta erit declinacio Solis.

5

De declinatione Solis habenda per tabulas.

40. Et si uelis idem per tabulam, cum gradu Solis iam inuento intra in primam lineam tabule declinationis, et quere signum in quo est Sol in superiori capite tabule, et accipe e directo numerum signi cum quo intrasti declinationem Solis et habebis declinationem Solis certissime ad diem in quo
10 accepisti gradum Solis.

De latitudine regionis habenda per altitudinem Solis meridianam.

41. Si autem uis scire latitudinem regionis id est distanciam cenith ab

1 super. . . perpendicularum] ubi cadat filum C, super quem cadit filum A; — iterum om. C. — 1-2 Deinde. . . dictam] Et postea pone filum super lineam mediam cursoris A. — 3 perpendicularum et] filum et postea appone filum super lineam mediam cursoris, et tunc nota super quem gradum in lyngo cadat perpendicularum. Deinde D; — computa] nota A. — 4 Solis om. C. — 5-11 Capitulum om. D. — 5 Titul. om. C; — declinatione scripsi, altitudine B. — 6 idem] scire A. — 6-7 in prima linea C. — 7 declinationis om. A. — 8 capite] parte A; — et habebis ex directo A. — 9 in] anni A. — 11 habenda. . . meridianam] inuenienda D; — meridianam] meridiei C. — 12 uis] uelis A.

ἐν ἣ ἐστὶν ὁ ἥλιος κατὰ τὴν προρρήθεισαν τέχνην, καὶ σημειῶσαι τὴν μοῖραν ἐν τῇ ἴνυ ἐφ' ἣν πεσεῖται ὁ σπάρτος. . . . ἐπὶ τὴν μέσην γραμμὴν τοῦ δρομέως καὶ σημειῶσαι ἐφ' ἣν μοῖραν ἐν τῇ ἴνυ πίπτει ἡ κάθετος· καὶ ψήξισον πόσαι εἰσὶν αἱ μοῖραι ἐν τῇ ἴνυ μεταξύ τοῦ πρώτου σημείου καὶ τοῦ δευτέρου,
5 καὶ εἶσαι τοσαύτη ἡ ἔγκλισις τοῦ ἡλίου.

Πρὸς τὸ γνῶναι τὸ ὕψος ἐκάστου περιχώρου.

41. Εἰ θελεῖς γνῶναι τὸ πλάτος τῆς χώρας, τουτέστι τὴν διάστασιν τοῦ κατὰ κορυφὴν ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ, ἡγουν ὁπόσον ἐπαίρεται ὁ πόλος, ὅπερ

2 Lacunam statui. — 3 ψήξισον. — 8 ἰσημερινοῦ] χειμερινοῦ τροπικοῦ.

equinoctiali siue altitudinem poli, quod idem est, altitudinem Solis accipies in meridie Sole existente in principio Arietis uel Libre. Et illam altitudinem subtrahe de 90 gradibus, et residuum erit latitudo regionis siue altitudo poli.

42. Vel sic : Accipe altitudinem Solis in meridie, et de altitudine Solis
5 subtrahatur Solis declinatio eiusdem diei, si Sol est in signis septemtrionalibus, vel addatur si Sol sit in signis meridionalibus, et quod post subtractionem uel additionem remanserit subtrahatur a 90 gradibus, et habes latitudinem regionis siue altitudinem poli.

43. Vel sic : Accipe altitudinem alicuius stelle fixe notabilis iuxta polum
10 quando est in maiori altitudine de nocte, et altitudinem eiusdem stelle quando est in minori altitudine in eadem nocte uel alia; et minor altitudo subtraha-

1 accipe A. — 2 Solo B; — uel] et A. — 3 de] a A. — 4 Solis (*prius*) om. C; — meridie] cuiuscunque diei *add.* D; — et de] latitudine de nocte et *add.* C. — 5 eiusdem diei om. A. — 6 si Sol sit] si est A, si Sol est C. — 6-7 uel additionem om. A. — 7-8 habes. . . poli] residuum erit (est D) latitudo regionis siue altitudo poli AD. — 9 Accipe] considera C. — 10 nocte] et ille seruetur *add.* D; — et] accipe etiam AD. — 10-11 quando ipsa est minima siue in minori sua altitudine D. — 11 vel in alia D; — et tunc minor D.

ταῦτόν ἐστι, τὸ ὕψος τοῦ ἡλίου λάβε ἐν τῇ μεσημβρίᾳ, ἡλίου ὑπάρχοντος ἐν Κριῶ ἢ Ζυγῷ, ἐκεῖνο δὲ τὸ ὕψος ἄφελε ἀπὸ τῶν $\frac{1}{4}$ μοιρῶν τοῦ τεταρτημορίου, καὶ τὸ ἐγκαταλειφθὲν ἔσται πλάτος τῆς περιχώρου ἢ ἡ ἑπαρσις τοῦ πόλου τοῦ κόσμου.

5 42. Ἡ οὕτως· λάβε τὸ ὕψος τοῦ ἡλίου ἐν μεσημβρίᾳ, καὶ περὶ τὸ ὕψος τοῦ ἡλίου ὑφελέσθω ἢ ἐγκλisis τοῦ ἡλίου τῆς αὐτῆς ἡμέρας, καὶ εἰ μὲν ὁ ἡλῖος ἐστὶν ἐν ζωδίοις βορείοις, ὑφελέσθω, εἰ δὲ ἐν ζωδίοις μεσημβρινοῖς ἐστὶ, προστελήτω· ὥστε μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν ἢ πρόσθεσιν τὸ ἀπολειφθὲν ἀφαιρεθείτω ἀπὸ τῶν $\frac{1}{4}$ μοιρῶν, καὶ ἔξεις τὸ πλάτος τῆς χώρας ἢ τὸ ὕψος τοῦ πόλου.

10 43. Καὶ ἄλλως· λάβε τὸ ὕψος [†] τοῦ τοιούτου ἄστρου, εἰ βούλει, ἀπλανοῦς σεσημειωμένου περὶ τὸν πόλον, ὅποτε ἐστὶν ἐν μείζονι ὕψει· πάλιν λάβε τὸ ὕψος τοῦ τοιούτου ἄστρου, ὅτε ἐστὶν ἐν ὀλίγῳ ὑψώματι κατὰ τὴν αὐτὴν νύκτα·

1 τῷ ὕψει; — μεσημβρίᾳ] μοίρα. — 3 ἐγκαταληφθὲν. — 3-4 τοῦ κόσμου ante ἢ (3) ponitur. — 7 ὑφελείσθω. — 11 ὕψει] ὕψος.

tur de maiori et medietas differencie addatur altitudini minori, et quod inde prouenit est altitudo poli sine latitudo regionis.

Ad inuentionem hore [naturalis] per quadrantem cum cursore.

44. Si autem uis scire horas diei in omni regione, uide latitudinem regionis siue altitudinem poli, ut dictum est, que est in Montepessulano 44 grad. fere et Parisius 48 grad. Et computa tot gradus in limbo quadrantis, incipiendo a latere quadrantis super quod infixæ sunt tabule perforate. Et ubi numerus ille terminabitur, moue cursorem donec principium Arietis cadat sub ipso perpendiculari directe, et talis situs cursoris quadrantis erit in regione illa.

2 prouenerit ACD; — est] erit A. — 3 Rubricam om. C, Inuentio hore naturalis per quadrantem cum cursore D; — naturalis seclusi : oporteret artificialis. — 4 uis] uelis A. — 5 sine] sen C; — ut om. B; — que est om. C; — fere] terre A. — 6 et Par.] Parisius uero D; — grad. om. A. — 8 terminatur AD; — ipso om. A. — 9 cursoris om. BD; — quadrantis om. C; — erit] est perpetuus D, erit eternus A.

καὶ τὸ ἔλαττον ὕψος ἡφαιρήσθω ἐκ τοῦ μείζονος καὶ προσθήτω ἡ μεσότης τῆς διαφορᾶς τῷ μικρῷ ὑψώματι· ὃ ἐστὶ τὸ ὕψος τοῦ πύλου ἢ τὸ πλάτος τῆς χώρας.

Πρὸς τὸ ἔχειν ὥρας ἐκάστης ἡμέρας ἐν πάσῃ χώρᾳ.

5 44. Εἰ θέλεις γινῶναι τὰς ὥρας τῆς φυσικῆς ἡμέρας ἐν πάσῃ χώρᾳ, βλέπε τὸ πλάτος ἢ τὸ ὕψος τοῦ πύλου ὡς εἴρηται, ὅπερ ἐστὶν εἰς τὸ Ὄρος τὸ Περου-
λανόν τε, $\overline{\mu}$ γὰρ πρὸς τοῖς τέσσαρσιν εἰσι σχεδὸν μοίραις, καὶ εἰς τὸ Παρίσιον,
 $\overline{\mu\eta}$ μοίραις σχεδόν· καὶ ψηφίσον τοσαύτας μοίρας ἐν τῇ ἴντι τοῦ τεταρτημο-
ρίου, ἀρχόμενος ἀπὸ τοῦ δεξιοῦ πλευροῦ (ἡγουν τοῦ τεταρτημορίου τῆς ὀρθῆς
10 σκιᾶς) ἐν ᾧ αἱ θέσεις ἐπάγησαν δηλαδὴ αἱ τετρυπημέναι· ὅπου γὰρ ἐκεῖνος ὁ
ἀριθμὸς τελειωθήσεται, κίνει τὸν δρομέα ἐστ' ἂν ἡ ἀρχὴ τοῦ Κριοῦ πεσεῖται
ἐπ' αὐτῷ διὰ τῆς καθέτου ὀρθῶς· ἢ γὰρ τοιαύτη θέσις τοῦ τεταρτημορίου ἐστὶ
ἐν τῇ χώρᾳ.

1 καὶ bis] ἢ. — ἡφαιρέσθω. — 10 τρυπημέναι.

45. Vel sic : Accipe altitudinem Solis in meridie, et non moueas perpendiculum a situ in quo cadet, et moue cursorem donec dies in cuius meridie accepisti altitudinem cadat sub perpendiculo; et iste erit situs cursoris perpetuus in illa regione.

- 5 46. Cum igitur cursor fuerit sic dispositus, pone perpendiculum super diem cuius horam uis habere, et trahe margaritam donec cadat super lineam circumferencialem ultimam que est finis 6^e hore; post hoc dimitte radium Solis transire per utrumque foramen, et nota locum margarite in horis, quoniam ipsa ostendit tibi horam diei in qua es. Si enim cadat super lineam
10 primam circumferencialem, erit prima hora completa; si super secundam, secunda hora erit completa, et sic deinceps.

2 a quo cadat A; — cadit D. — 3 erit *om.* A; — cursoris] in regione *add.* — 7 ultimam que est finis *om.* A. — 8 transire] intrare A; — foramen] duarum tabularum *add.* A. — 9 ostendet AD, ostendat C; — dies D; — in quo ACD. — 10 primam *om.* D. — 10 completa *om.* ACD. — 11 hora erit completa] *om.* AD, erit C.

45. Καὶ ἄλλως· λάβε τὸ ὕψος τοῦ ἡλίου ἐν τῇ μεσημβρίᾳ, μηδὲν κινήσας τὴν κάθετον πρὸς τὴν Θέσιν αὐτῆς ἐν ᾗ πεσεῖται, κίνει δὲ τὸνδρομέα ἔστί' ἂν ἡ ἡμέρα [οὔ] ἥς ἐν τῇ μεσημβρίᾳ λαμβάνεται τὸ ὕψος, πεσεῖται ἐπὶ τὴν κάθετον· καὶ τοῦτό ἐστίν ἡ Θέσις τοῦδρομέως ἐν ᾗ πεσεῖται ἡ κάθετος ἐν ἐκείνῃ
5 τῇ χώρᾳ.

46. Ἐπεὶ τοίνυν ὁδρομεὺς ἐκεῖνος ἔσται οὕτω † διατεθήσεται, Θὲς τὴν κάθετον κατὰ τὴν ἡμέραν ἥς τὴν ὥραν θέλεις γινῶναι, καὶ σῦρον τὸ μάργαρον ἔστί' ἂν πᾶσι εἰς τὴν γραμμὴν τῆς ἐσχάτης περιφερείας, ὅπερ ἐστὶν ὅρος τῆς
10 5^{ης} ὥρας· εἶτα ἑάσον τὴν ἀκτῖνα τοῦ ἡλίου διελθεῖν εἰς ἑκατέραν ὀπὴν, καὶ σημειώσαι τὸν τόπον τοῦ μαργάρου ἐν ταῖς ὥραις· δείξει σοι γὰρ αὐτὸς τὴν ὥραν τῆς ἡμέρας ἐν ᾗ ὑπάρχεις. ἐὰν γὰρ πᾶσι ὁ μάργαρος ἐπὶ τὴν πρῶτην γραμμὴν τῆς περιφερείας, ἔσται πρῶτη ὥρα ἐν τούτῳ τῷ διαστήματι μέχρι καὶ τῆς δευτέρας γραμμῆς· καὶ ἔστιν ἡ ἀρχὴ τῆς δευτέρας ὥρας μέχρι τῆς τρίτης, καὶ οὕτως ἕξῃς.

1 μεσημβρίᾳ] ἰσημερίᾳ (item 3). — 3 οὔ seclusi. — 14 ἕξῃς.

Inuentio eiusdem hore per quadrantem sine cursore.

47. Si autem idem uis scire per quadrantem sine cursore, accipe in quatuor tabulis quadrantis gradum Solis, et cum gradu Solis in tabula declinationis accipe eius declinationem, et eam subtrabe de latitudine regionis in qua es, 5 si fuerit Sol in signis septentrionalibus, uel adde, si fuerit Sol in signis meridionalibus; et quod post subtractionem uel additionem remanserit, tene, et tot gradus computa in lymbo a latere quadrantis super quod infixe sunt tabule perforate; et pone perpendicularum ubi terminatur numerus, et moue margaritam usque ad horam meridionalem, et ille erit situs margarite ad talem diem; 10 tunc permittite radium Solis transire per ambo foramina, et nota locum ubi cadit margarita, et habebis horam sicut prius.

De utilitatibus geometricis et primo in planimetria de altitudine.

48. Consequenter dicendum est de mensurationibus et primo de mensuratione altitudinum rerum.

15 49. Si uis ergo scire altitudinem alicuius magne rei accessibilis, respice

¹ Rubricam om. C, Capitulum totum (1-12) om. D. — ² uis scire] uelis habere A, uis C. — ³ quadrantis om. A. — ⁴ eius] solis A; — et eam] quam declinationem A; — ⁵ si Sol est A; — Sol (post.) om. A. — ⁶ uel additionem om. A; — remanserit] fuerit C. — ⁷ in lymbo om. A; — fixe A. — ⁹ horam] lineam C. — ¹⁰ dimittite A. — ¹¹ et om. C. — ¹² De geometricis operationibus C, De altitudine accessibili D. — ¹⁵ ergo om. ACD; — rei alicuius B; — magne om. ACD.

48. Ἀκολουθῶς ρητέον καὶ περὶ μέτρων τῶν πραγμάτων καὶ πρῶτον περὶ τοῦ ὕψους αὐτῶν.

49. Εἰ θελεῖς γινῶναι τινος ὕψωμα πραγμάτων προσχωρητόν, βλέπε τὸ ὕψος ἐκείνου δι' ἐκατέρων τῶν τρυπημάτων ἐν ἐνὶ ὀφθαλμῷ· εἴτα προσχώρη- 5 σον πρὸς τὸ ζητούμενον τοῦ πράγματος ἐκείνου ἢ ἀποχώρησον τοσοῦτον τοῦ πράγματος ὅσ' ἂν ἡ κάθετος πᾶσι ἐπὶ τὴν γραμμὴν <μέσσην> τοῦ τεταρτημορίου, τουτέστιν ἐπὶ τὰς μεμείρας. ἐντεῦθεν λάβε τὸ ὕψος τοῦ σοῦ ὀφθαλμοῦ μέχρι

6 μέσσην addidi.

altitudinem rei per ambo foramina uno oculo, et accede ad rem vel recede a re in tantum donec perpendiculum cadat super lineam mediam quadrantis id est super 45 grad. Deinde accipe altitudinem oculi tui usque ad plantam pedum, et tantum accipias retro te quantum est altitudo oculi tui ad terram et
5 nota locum. Deinde mensura quot sunt pedes inter notam et fundamentum turris vel alterius rei mensurande, et habebis altitudinem eius.

50. Si uero res non est in loco plano, respice aliquod punctum in re mensuranda, perpendiculo cadente super lineam *ab* que est in sinistro latere quadrantis, et nota punctum. Et tunc non accipias altitudinem que est ab oculo
10 tuo usque ad terram, sed illius [altitudinis siue altitudo] puncti notati a terra; tunc quantum est inter pedem tuum et rem mensurandam, tanta est altitudo a puncto notato superius computando; adde tunc illi altitudini altitudinem puncti notati a terra, et habebis quesitum.

1-2 vel recede a re *om.* A, et recede D. — 3 Et deinde A; — tui *om.* D. — 3-4 pedis A; — 4 quanta ACD; — usque ad AD. — 5 pedes *om.* C. — 6 turris vel alterius] altitudinis A. — 7 aliquem A. — 8 *ab*] a B. — 9 Et *om.* A; — accipies AD. — 10 altitudinis siue (siue B, sit AC) altitudo] *delevi* : sed loco illius altitudinis sit altitudo D. — 12 notata B.

τῆς πλείρης τοῦ οἰκείου ποδός· ἐκδεῖξαι δὲ τοσοῦτον ὀπίσω σου ὅσον ἐστὶ τὸ ὕψος τῆς γῆς ἀπὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ, καὶ σημειῶσαι τὸν τόπον. μετὰ ταῦτα μέτρησον πόσα ἔχῃ εἰς τὸ ποδὸς μέσον τοῦ σημείου καὶ τοῦ θεμελίου τοῦ πύργου ἢ ἐτέρου μέτρον λαμβάνοντος πῶγματος, καὶ ἔξεις τὸ ὕψος αὐτοῦ.

5 50. Εἰ δὲ τὸ πῶγμα οὐκ ἔστιν ἐν τόπῳ πεδιῶν, βλέπε τινὰ σιγμὴν ἐν τῷ μετρομένῳ πῶγματι, † διὰ τῆς επιπλοῦσης καθέτου ἐπὶ τὴν γραμμὴν τὴν AB, ἥτις ἐστὶν ἐν τῷ ἀριστέρῳ πλευρῷ τοῦ τεταρτημορίου, καὶ σημειῶσαι τὴν σιγμὴν. Ἀλλὰ τότε μὲν μὴ λάβῃς τὸ ὕψος ὃ ἐστὶν ἀπὸ τοῦ ἰδίου ὀφθαλμοῦ μέχρι καὶ τῆς γῆς, † ἀλλ' ἐκείνου τοῦ ὕψους, ἔστω τὸ ὕψος τῆς σεσημειωμένης
10 ἐκείνης σιγμῆς ἀπὸ τῆς γῆς. τότε ὅσον ἐστὶ μετὰ τοῦ ποδός † τὸ μετρούμενον πῶγμα, τόσον ἐστὶ τὸ ὕψος ἀπὸ τοῦ σεσημειωμένου κέντρου ὑψηλότερον· ἐν τῷ ψηφίζειν καὶ πρὸς τοὺς τότε ἐκείνῳ τῷ ὕψει ὕψωμα σεσημειωμένης σιγμῆς, καὶ ἔξεις τὸ ζητούμενον.

51. Vel sic : Respice summmitatem alicuius rei per ambo foramina sicut prius, et considera super quem locum quadrantis cadat perpendicularum, et si ceciderit super latus umbre recte, sume numerum punctorum umbre recte, respiciendo super quotum punctum cadat perpendicularum. Si autem ceciderit
5 super latus umbre verse, per numerum ipsorum punctorum umbre uerse diuide 144, et quod exierit post diuisionem sume.

52. Deinde mensura distanciam inter te et turrin, et quod fuerit in hac distancia multiplica per 12, et productum diuide per numerum punctorum umbre prius sumpte, et quod exierit, super illud adde quantitatem tue altitu-
10 dinis, et illud quod remanserit erit altitudo turris.

1 respice] accipe A; — alicuius] altitudinis ACD; — rei om. A. — 2 super quod latus quadrantis cadat D; — cadit A. — 2-3 et si ceciderit om. B, et si steterit CD. — 3 recte, scilicet in dextro latere, sume CD; — sume... recte om. B; — punctorum om. CD; — umbre recte] umbre id est D. — 5 ipsorum om. A; — punctorum om. D. — 5-6 diuide per 144 B. — 6 post diuisionem om. A; — sume] tene A. — 7 turrin] altitudinem A. — 8 per 12 om. A in lacuna. — 9 sumptum A. — 10 illud om. A.

51. Ἡ οὕτως· βλέψον τὸ ἄκρον τοῦ ὕψους τοῦ πράγματος δι' ἀμφοτέρων τῶν τρυπημάτων, ὡς εἴρηται πρότερον, καὶ κατανόησον ἐφ' ὃν τόπον τοῦ τεταρτημορίου πίπτει ἡ κάθετος. καὶ εἰ μὲν πῆσῃ ἐπὶ τὸ πλάτος τῆς ὀρθῆς σκιᾶς (ἐν τῷ δεξιῷ πλευρῷ), λάβε τὸν ἀριθμὸν τῶν κέντρων τῆς ὀρθῆς σκιᾶς, καὶ ἐν
5 τῷ ἐπιβλέπειν ἐπὶ πόσῃν σίγμῃν πεσεῖν τὴν κάθετον. ἐὰν δὲ πῆσῃ ἐπὶ τὸ πλευρὸν τῆς ἐσφραμμένης σκιᾶς, δίδε [ἤγουν ἄφελε] ῥμδ διὰ [τὸ] τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κέντρων τῆς ὀρθῆς σκιᾶς, καὶ ὅσα ἐξέλῃς μετὰ τὴν διαίρεσιν φύλασσε.

52. Μετὰ ταῦτα μέτρησον τὴν διάστασιν τὴν οὔσαν μεταξὺ σοῦ τε καὶ τοῦ πύργου, καὶ ὅπερ ἐστὶν ἐν ταύτῃ τῇ διαστάσει, πολλαπλασιάσον ἐπὶ τὸν 13.
10 καὶ τὸ προαχθὲν δίδε κατὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν κέντρων τῆς προληφθείσης σκιᾶς· καὶ εἰς ἐκεῖνο τὸ ἐξελθὼν πρόσθετε τὴν ποσότητα τοῦ ὕψους, καὶ τὸ ἐναπολειφθὲν ἔσται ὕψος τοῦ τείχους.

3 ὀρθῆς] in margine : γρ. εὐθείας. — 5 ἐπὶ... κάθετον] in margine : γρ. καὶ ἐπὶ πόσῃν σκιᾶν πεσεῖται ἡ κάθετος. — Scriptum est etiam in margine ad hunc locum male, ut videtur : ὅσον γὰρ ἐστὶ μετὰ τῆς πείρης καὶ τοῦ πύργου· ἀναλόγως διπλάσιοι (!) ἐστὶ τὸ ἄνωθεν τοῦ πυργοῦ. — 6 ἤγουν ἄφελε et τὸ seclisi.

53. Item hoc idem fit, Sole lucente, per umbras sic : Expecta donec Sol fuerit in altitudine 45 graduum; tunc umbra cuiuslibet rei est equalis rei; mensura tunc umbram et habebis altitudinem rei. In aliis autem horis erit proportio umbre cuiuslibet rei ad rem sicut in eadem hora est proportio numeri punctorum umbre recte ad 12 : ut si fuerint 6 puncta in umbra recta, que sunt medietas de 12, erit tunc umbra medietas rei in altitudine : et sic de aliis.

54. Sed ad hoc quod scias omni hora accipere umbras, oportet te mutare umbram rectam in [umbram] uersam et e contra.

10 55. Si autem uis ex umbra uersa habere numerum punctorum umbre recte, per numerum punctorum umbre uerse diuide 144, et illud quod exierit post diuisionem erit numerus punctorum umbre recte.

1 Item *om.* C. — 2 rei mensurande est equalis rei sue D. — 3 mensura umbram C. — 3-4 In... rei *om.* B; — 4 umbre *om.* D, umbre recte C; — 5 recte *om.* C, terre A; — fuerit C; — in *om.* B; — 6 que est D. — 8 in omni hora A; — umbram A; — oportebit CD; — commutare D. — 9 umbram (*post.*) *om.* ACD. — 10 uis] uelis A.

53. Πάλιν τοῦτ' αὐτὸ γίνεται τῷ ἡλίῳ φωτίζοντι διὰ τῆς σκιᾶς οὕτως· μεῖνον ἕως ἂν ὁ ἥλιος ἔσται ἐν ὕψει \overline{me} μοιρῶν· τότε γὰρ ἡ σκιά ἐκάστου πράγματος ἴση ἐστὶν ἐκάστῳ πράγματι· τότε τοιγαροῦν μέτρησον τὴν σκιάν, καὶ ἔξεις τὸ ὕψος τοῦ πράγματος. Ἐν ἄλλαις δὲ ὥραις ἐστὶν ἀναλογία σκιᾶς ἐκάστης τοῦ πράγματος ἕως ἐν τῇ αὐτῇ ὥρᾳ ἐστίν, ἀναλογία τοῦ ἀριθμοῦ τῆς σκιᾶς τῆς ὀρθῆς πρὸς $\overline{13}$ · καὶ εἰ μὲν ὑπάρχουσιν $\overline{5}$ κέντρα ἐν τῇ ὀρθῇ σκιᾷ, ἃ εἰσι τὸ ἡμισυ τῶν $\overline{13}$, ὑπάρχει τότε σκιά ἡμίτεια τοῦ πράγματος ἐν τῷ ὕψει τοῦ λεχθέντος πράγματος· οὕτω γὰρ καὶ περὶ τῶν ἄλλων.

54. Ἀλλὰ πρὸς τούτῳ ἵνα γνωρίσης † πᾶσαν ὥραν, λάβε τὰς σκιὰς· δεῖ γὰρ 10 σε κινεῖν τὴν ὀρθὴν σκιάν ἢ τὴν ἐσφραμμένην ἢ καὶ ἐναντίως.

55. Εἰ θέλεις ἐκ τῆς ἐσφραμμένης σκιᾶς ἔχειν τὸν ἀριθμὸν τῶν κέντρων τῆς ὀρθῆς σκιᾶς, διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν σιγμῶν τῆς ἐσφραμμένης σκιᾶς διέλε ρμδ, καὶ ὕπερ ἐξέλθαι διὰ τῆς διαιρέσεως ἔσται ὁ ἀριθμὸς τῶν σιγμῶν τῆς ὀρθῆς σκιᾶς.

2 ἔσεται. — 6 τὸ] τὰ. — 10 ἐναντίας.

56. Si uis inuenire umbras uersas per rectam, diuide $1/4$ per numerum punctorum umbre recte, et exhibit tibi in diuisione numerus punctorum umbre uerse.

De turri inaccessibili mensuranda per quadrantem.

5 57. Si autem turris fuerit inaccessibilis mensuranda, uide summmitatem eius per ambo foramina quadrantis, et respice numerum punctorum umbre recte sicut prius, et pone signum [d] in loco in quo tu stas in hora considerationis. Et intellige quod foramina debent esse ualde stricta, per que debet transire radius uisualis ad rei altitudinis deprehensionem, aliter quoniam cito esset
10 error.

58. Consequenter elonges te a turri uel appropinqua ei secundum lineam

1 Et si A; — umbram uersam A. — 4 per quadrantem om. D. — 6 quadrantis om. ACD. — 7 d om. A, — in quo in loco B. — 8-9 debet Sol transire uel radius C. — 9 comprehensionem ACD; — quoniam] enim AD, tamen C. — esset] continget A. — 11 elonga A; — ei om. C.

56. Πάλιν εἰ θέλεις εὐρεῖν τὴν διεστίραμμένην σκιὰν διὰ τῆς ὀρθῆς σκιᾶς, χώριζε ρμδ διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κέντρων τῆς ὀρθῆς σκιᾶς [τῆς γῆς], καὶ ἐξελεύσεται σοι ἐν τῇ διαιρέσει ὁ ἀριθμὸς τῶν στίγμων τῆς διεστίραμμένης σκιᾶς.

Διαφορὰ δευτέρα τῶν στίσεων. Περί καταμετρήσεως πύργου.

5 57. Ἐὰν ὁ πύργος ὑπάρχῃ ἀπρόσιτος, εἰ βούλει τοῦτον μετρήσαι, βλέπε τὸ ἄκρον αὐτοῦ δι' ἐκατέρων τῶν τρυπημάτων· βλέπε δὲ καὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν κέντρων τῆς ὀρθῆς σκιᾶς, ὥσπερ πρότερον εἴρηται· καὶ ἐν τῷ τόπῳ ἐν ᾧ ἴσῃσαι, θεῖς σημεῖον Δ ἐν τῇ ὥρᾳ τῆς κατανοήσεως. δεῖ δὲ εἰδέναι ὅτι τὰ τρυπήματα (ἃ εἰσιν ἐν ταῖς ὑπερενεσίγκυϊαις τῶν θεσεων) ὀφείλουσιν εἶναι λίαν
10 ἐσίενωμένα, ἐν οἷς δεῖ διελθεῖν τὴν ὀπίκην ἀκτῖνα τῆς εὐρέσεως τοῦ ὕψους τοῦ πύργου· ἄλλως γὰρ οὐσῶν, μεγίστη ἦν ἂν πλάνη.

58. Ἀλλὰ ἀκολούθως ἀπόσῃσον σεαυτὸν πορρωτάτω τοῦ πύργου, ἢ ἐγ γῆς

2 τῆς γῆς seclusi. — 5 ὑπάρχει. — 10 δεῖν.

rectam, et iterum respice altitudinem turris, et quere numerum punctorum
 umbre recte ad hunc situm in quo secundo stabis, et pone signum [c] in illo
 loco, et mensura quot sunt pedes inter duo signa, et retine illud; postea sub-
 trahe numerum minorem umbre recte de maiori, et seruetur differentia; et
 5 distanciam inter dicta duo loca multiplica per 12 et productum diuide per
 differentiam prius acceptam, et illi quod exierit adde quantitatem tuam et
 quod remanebit erit altitudo turris.

59. Quod si tu steteris in ualle et altitudinem turris alicuius stantis in
 monte volueris metiri, considera primo altitudinem montis <per duas stationes
 10 secundum formam iam prius dictam. Deinde considera altitudinem montis>

1 turris *om.* AD. — 2 stas A, steteris D; — c *om.* A. — 3 inter te et signa A; — retine] re-
 moue D; — et postea A. — 4 minorem umbre *om.* D. — 4-5 et distanciam] et distantia A, ad illam
 distanciam D. — 5 dicta] hec A. — 6 tuam] altitudinis tue A, tuæ altitudinis D. — 8 C *hunc*
profert titulum : Secundo de mensuracione turris inaccessibleis in monte. — 9 primo] prius A. —
 9-10 per. . . montis *om.* B. — 10 iam prius] prius immediate CD.

γενου + μετὰ τῆς ὀρθῆς γραμμῆς, καὶ πάλιν βλέπε τὸ ὕψος τοῦ πύργου, καὶ
 ζήτει τὸν ἀριθμὸν τῶν κέντρων τῆς ὀρθῆς σκιᾶς πρὸς ταύτην τὴν δευτέραν
 στίαν, ἐν ᾗ δεύτερον στήσῃ· Θὲς σημεῖον <Γ> ἐν ἐκείνῳ τῷ τόπῳ καὶ μέτρησον
 πόσοι εἰσὶν οἱ πόδες + καὶ σημ. ΓΔ. κἀκεῖνο τὸ ΓΔ τήρει. μετὰ ταῦτα ὕφελε τὸν
 5 ἐλάχιστον ἀριθμὸν τῆς ὀρθῆς σκιᾶς ἀπὸ τοῦ μείζονος, καὶ φύλαττε τὴν διαφο-
 ράν. μετὰ ταῦτα ἢ διάστίσις ἢ οὔσα μεταξὺ τῶν δύο τόπων πολλαπλασια-
 σθήτω ἐπὶ τῶν ἱβ καὶ τὸ προαχθὲν (ἢται τὸ ἀναβιβασθὲν) διαίρησον διὰ τῆς
 προληφθείσης ἐκείνης διαφορᾶς. . . . καὶ τὸ ἐναπολειφθὲν ἔσται τὸ ὕψος τοῦ
 πύργου.

10 59. Ἐὰν δὲ ἴσῃσαι ἐν κοιλάδι καὶ θέλεις μετρήσαι τοῦ ἰσλαμένου πύργου
 τὸ ὕψος ἐν τῷ ὄρει, κατανόησον πρῶτον τὸ ὕψος τοῦ ὄρους διὰ διτῶν στί-
 σεων κατὰ τὸ εἶδος τὸ πρῶτως ἄμεσον λεχθέν. εἴτα ἐξῆς κατανόησον καὶ τὸ
 ὕψος τοῦ πύργου τοῦ ἰσλαμένου ἐν τῷ ὄρει, ὃν θέλεις καταμετρήσαι, καὶ τοῦ

3 F addidi. — 4 ὕφελε. — 8 Lacunam statui.

et turris simul, et remoue altitudinem montis de altitudine tocius aggregati simul, et residuum est altitudo turris [precise].

De altitudinibus rerum sine quadrante per uirgam.

60. Si autem non habeas quadrantem et uelis mensurare altitudinem aliquius rei, accipe unam uirgam et erigatur super planum perpendiculariter : que habeat notam quantitatem; et tunc pone oculum tuum iuxta terram, mouendo caput huc illuc, donec radius uisualis transeat per summitatem uirge et per superiorem partem altitudinis turris.

61. Deinde considera quantum est inter locum super quem est oculus in hora considerationis, et inter inferiorem partem altitudinis rei, et istam distantiam multiplica per quantitatem altitudinis uirge, et totum illud productum

2 simul om. A; — erit A; — precise om. ACD. — 3 Rubricam om. C, De eisdem mensurationibus sine quadrante per uirgam D. — 4-5 aliquius om. ACD. — 5 rei om. AC; — et ipsa erigatur D. — 6 iuxta om. A (ad man. ult.). — 7 huc et illud A, huc et illuc D; — visibilis ACD. — 8 turris rei A. — 9 oculus tuus D. — 10 hora tue considerationis D; — rei om. A, rei mensurande D; — 10-11 distantiam om. BCD. — 11 multiplicata B.

ὅρους ὁμοῦ· καὶ ὕψελε τὸ ὕψος τοῦ ὅρους ἀπὸ ὅλου τοῦ ὕψους τοῦ συναχθέντος ὁμοῦ, καὶ τὸ ἐγκαταλειφθὲν ἔσται ὕψος τοῦ πύργου.

Περὶ τοῦ μετρηῆσαι καὶ εὐρεῖν ὕψος τινὸς εἵδους ἄνευ
τοῦ τεταρτημορίου.

60. Εἰ μὲν οὐκ ἔχῃς τεταρτημόριον καὶ θελῃς μετρηῆσαι ὕψος τινὸς εἵδους, ἔστω τὸ ὕψος AB· λάβε δὲ καὶ ῥάβδον μίαν ΔΓ, καὶ ἐκβεβλήσθω ἐπὶ τὸ ἐπίπεδον ΔΓ κάθετος, ὅπερ ἔξει τὴν ποσότητα ἐγνωσμένην· εἴτα θὲς τὸν ὀφθαλμόν σου περὶ τὴν γῆν, καὶ κίνηι τὴν κεφαλὴν ἔνθεν κακείσε ἔστ' ἂν ἡ ὀπίκῃ ἀκτὶς διέλθῃ διὰ τοῦ ἄκρου τῆς ῥάβδου Γ καὶ τοῦ ἀνωτέρου μέρους τοῦ ὕψους πύργου.

61. Εἴτα κατανοεῖσθω ὅσον ἐστὶν ἐν τῷ τόπῳ ἐξ' ὃν ἐστὶν ὁ ὀφθαλμὸς ἐν τῇ ὥρᾳ τῆς καταλήψεως, καὶ ἐν τῷ κατωτέρῳ μέρει B + τὸ ὕψος ἐκείνου τοῦ

1 ὕψελε. — 7 ΔΓ κάθετος] δ' διάμετρος. — 8 κίνη.

diuide per distanciam inter oculum et uirgam, et exhibit in numero denotante quociens quantitas altitudinis rei.

62. Item aliter id ipsum scilicet per rerum umbras : Cum enim aliqua res, cuius altitudinem uolueris cognoscere, umbram fecit super planum, accipe
 5 uirgam erectam perpendiculariter super planum prope terminum umbre rei mensurande, ita quod una pars uirge cadat in umbra et alia pars extra umbram : et nota locum in uirga ubi umbra incipit tangere uirgam, et per quantitatem uirge, que est inter contactum umbre <et> planum, multiplicetur quantitas totius umbre que est inter inferiorem partem rei mensurande et conum
 10 umbre; et productum diuide per quantitatem umbre que est inter conum umbre et uirgam, et exhibit altitudo rei mensurande.

1 diuide] multiplica A. — 2 quociens] quota est C. — 3 Item . . . umbras om. A; — id] ad B, hoc D. — 4 uolueris] uis A; — fecerit CD; — super planum om. A. — 6 cadit B; — in umbram et alia extra A. — 7 in umbra ubi uirga D; — ubi uirga incipit tangere umbram A; — uirgam] umbram rei et e contra D. — 8 tactum AC, radium D; — et om. B. — 9 umbre om. A. — 10 umbre, productum C; — conum] tactum A, contactum D, terminum C. — 11 uirge et umbram A, uirge et uirgam D.

πράγματος, καὶ ταύτην τὴν διάσπασιν EB πολλαπλασίαζε διὰ τῆς ποσότητος ΓΔ, † ἐν τῷ διὰ τοῦ ὀρθογωνίου E καὶ ῥάβδου Δ ἐξελεύσεσθαι ἀριθμὸν σημειοῦντα ὁπόση ἢ ποσότης AB δηλαδή τὸ ὕψος τοῦ πράγματος.

62. Πάλιν τὸ αὐτὸ τοῦτο ἡγουν διὰ τῆς τῶν παραγμάτων σκιᾶς· ὅταν γὰρ
 5 τινος εἶδους τὸ ὕψος θέλεις γνῶναι ἀπὸ τῆς ἐκείνου σκιᾶς, ὅταν ποιήσῃ σκιάν, λάβε ῥάβδον ὀρθὴν ΔΕ κατὰ κάθετον ἐπὶ τὸ ἐπίπεδον ΓΒ ἐγγὺς τοῦ ὅρου τῆς σκιᾶς τοῦ μετρηθησομένου εἶδους, ὥς ἂν τὸ μὲν ἐν μέρος τῆς ῥάβδου πᾶσι ἐν τῇ σκιᾷ, τὸ δὲ ἕτερον ἐκτὸς τῆς σκιᾶς· καὶ σημείωσαι τὸν τόπον τῆς ῥάβδου ἐνθα ἢ σκιὰ ἄρχεται ἀπίεσθαι τῆς ῥάβδου. καὶ διὰ τῆς ποσότητος ΔΕ τῆς ῥάβδου, ἥτις ἐστὶν εἰς τὴν ἀφῆν τῆς σκιᾶς καὶ τὸ ἐπίπεδον, πολλαπλασιασθήτω ἢ πο-
 10 σότης ὅλης τῆς σκιᾶς AB, ἥτις ἐστὶν ἐν τῷ κατωτέρῳ μέρει τοῦ μετρηθησομένου εἶδους καὶ τῷ κώνῳ τῆς γῆς· καὶ τὸ συναχθὲν δίελε διὰ τῆς ποσότητος τῆς σκιᾶς, ἥτις ἐστὶν † ἐν τῇ ἀφῇ τῆς σκιᾶς καὶ τῆς ῥάβδου, καὶ ἐξέλθῃ τὸ ὕψος τοῦ μετρηθησομένου πράγματος.

1 EB] τ'β'. — 2 E] γ'. — 6 ΔΕ κατὰ κάθετον] α'ε' καὶ διάμετρον.

De altitudine mensuranda sine quadrante per speculum.

63. Item aliter satis curialiter : Ponatur speculum in plano et procede huc illuc donec uideas rei altitudinem, et per altitudinem oculi tui a plano multiplicatur quantitas que est inter inferiorem altitudinis partem et speculum, et
5 productum diuidatur per distanciam inter pedem tuum et speculum, et exhibit altitudo rei mensurande.

Sequitur secundo de planimetria, et primo de mensura plani in longitudine.

64. Secunda pars mensurandi huius doctrine, que est planimetria, habet duas partes : prima est de arte mensurandi planum in longum tantum, secunda
10 in longum et latum. De prima igitur prius dicendum.

65. Cum uolueris mensurare longitudinem alicuius plani cum quadrante,

1 Rubr. om. C, *De altitudine rei mensuranda per speculum* D. — 2 unum speculum A; — in plano om. D. — 3 huc et illuc AD. — 3 illud B; — uideatur rei altitudo A; — et per altitudinem om. A. — 4 inferiorem om. A. — 5 distanciam que est A; — et speculum om. D. — 7 *De plani metria* C, *De planimetria et primo in longum* D. — 8 mensurandi] pars add. A. — 9 tantum om. A. — 9-10 secunda est de arte mensurandi in A. — 10 et in latum C; — De... dicendum om. C; — primo B; — prius est dicendum A. — 11 Cum igitur uolueris A; — longum A.

63. Πάλιν ἰκανῶς καὶ ἀσλείως δύναται τοῦτ' ἐκεῖνο νοεῖσθαι μετὰ ἐσόπτρου· τεθήτω τὸ ἐσόπτρον ἐν ἐπιπέδῳ, προχώρει δὲ ἔνθεν κακῆϊσε ἔσθ' ἂν ἴδοις τὸ ὕψος τοῦ πρᾶγματος $\overline{\Phi\gamma}$ · καὶ διὰ τοῦ ὕψους τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐν ἐπιπέδῳ πολλαπλασιασθήτω ἢ ποσότης ἣτις ἐστὶν ἐν τῷ κατωτέρῳ μέρει τοῦ ὕψους καὶ τοῦ
5 ἐσόπτρου. . . . καὶ γνωσθήσεται τὸ ὕψος τοῦ μετρηθησομένου πρᾶγματος.

Περὶ μέτρου τοῦ ἐπιπέδου, τοῦ δευτέρου μέρους τοῦ βιβλίου.

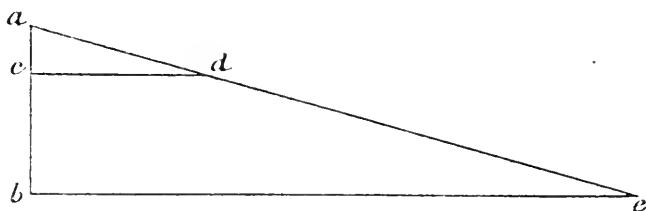
64. Τὸ δεύτερον μέρος τοῦ μετρεῖν τοιούτῳ τρόπῳ ταυτησί τῆς διδασκαλίας ἐστὶν ἡ ἐπιπεδομετρία· ἔχει μέρη δύο, καὶ τὸ μὲν πρῶτόν ἐστι περὶ τῆς τέχνης τοῦ μετρεῖν τὸ ἐπίπεδον εἰς μόνον μῆκος· τὸ δὲ δεύτερον τὸ μετρεῖν μῆκος
10 † ἐπηρμένον· καὶ πρῶτον μὲν περὶ ἐκείνου τοῦ πρᾶγματος λεκτέον.

65. Ὅτε θέλεις μετῆσαι μῆκός τινος ἐπιπέδου μετὰ τοῦ τεταρτημορίου,

sta in uno termino plani, et respice alterum terminum plani per ambo foramina, tenendo conum quadrantis, in quo est clauus cui filum annectitur, iuxta oculum, et conum quadrantis per quem intrat tabula cursoris uersus planum mensurandum. Tunc perspecto termino plani mensurandi accipiat¹ur numerus
 5 punctorum umbre recte, et per 12 multiplicetur quantitas ab oculo tuo usque ad pedem, et productum diuide per numerum punctorum umbre recte et exhibit quantitas longitudinis plani.

De eodem mensurando sine quadrante per uirgam.

66. Vel sic sine quadrante : erigatur uirga una perpendiculariter in uno



10 termino plani terre vel aque, et causa exempli terre uocetur planum *be*, et uirga erecta *ab*, et uirge *ab* insistat alia uirga equidistanter plano, constituens cum uirga *ab* angulum rectum, et sit uirga *cd*.

1 et respice . . . plani *om. B.* — 2 quadrantis cui infixe sunt tabule siue in *D.* — 4 termino] fine *D;* — accipiat¹ur *om. B.* — 5 multiplica quantitatem que est ab *A.* — 7 longi *A.* — 8 *Rubr. om. C.* *De eodem aliter sine quadrante D.* — 10 terre *om. AC;* — *bc D.* — 11 erecta *om. D;* — alia] aliqua *add. D;* — equidista²ns *A;* — constituens] et constituat *A.* — 12 *ed D (item infra).*

σῆθι ἐν ἐνὶ ὄρω ἐπιπέδου καὶ βλέπε τὸν ἕτερον ὅρον τοῦ ἐπιπέδου δι' ἀμφοτέ-
 ρων τῶν τρυπημάτων, κρατῶν τὸν κῶνον τοῦ τεταρτημορίου . . . δι' οὗ
 εἰσέρχεται ἡ θέσις τοῦ δρομέως, † ἐν τῷ μετρεῖν περὶ τὸ ἐπίπεδον. Θεωρηθέντος
 γὰρ τοῦ μετρούμενου ἐπιπέδου, ληφθῆτω ὁ ἀριθμὸς τῶν κέντρων ἐν τῇ ὀρθῇ
 5 σκιᾷ· καὶ πολλαπλασιάξε † ἐπὶ τὴν ποσότητα ἀπὸ γε τοῦ σοῦ ὀφθαλμοῦ μέχρι
 καὶ τοῦ ποδός· καὶ τὸ συναχθὲν δίελε διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κέντρων τῆς ὀρθῆς
 σκιᾶς· καὶ τοῦτο ἔσται ποσότης τοῦ μήκους τοῦ ἐπιπέδου.

66. Χωρὶς δὲ τοῦ τεταρτημορίου, ὀρθωθῆτω μία γραμμὴ κατὰ κάθετον ἐν

3 δρόμου. — 3-4 Θεωρηθέντος γὰρ τοῦ μετρούμενου correctum ex θεωρουμένου.

67. Postea iuxta uirgam erectam ponatur oculus tuus, et respiciatur alter terminus plani mensurandi, et notetur punctus in uirga cd per quem transit radius uisibilis, et sit ille punctus in linea uirge cd punctus d , per quem transit radius; deinde per quantitatem cd multiplica quantitatem ab et productum diuide per quantitatem ac et exhibit eb , longitudo plani quesita.

De eodem sine quadrante per speculum.

68. Idem sit per speculum, ut intelligatur superior figura iacens in plano, sicut prius et iacens intelligatur erecta, et linea que ibi significabat altitudinem, modo significabit plani longitudinem, et reliqua que prius significauit

1 et respiciatur post hoc D. — 2 terminus] cuneus D; — cd punctus d A. — 3-4 uisibilis. . . radius *om.* A. — 5 quam D. — 6 quantitatem ab] ab C. — 7 eb *om.* A; — longum A; — quesita *om.* D. — 8 *Rubr. om.* C, . . sine quadrante *om.* D. — 7 lit CD; — figura *corr.* in uirga D. — 8 et iacens intelligatur] intelligebatur ACD; — signat A. — 9 signabit A; — longum A; — longitudinem. . . significauit *om.* C; — signauit A, significabat D.

ἐνὶ ὄρω τοῦ ἐπιπέδου ἢ τῆς γῆς ἢ τοῦ ὕδατος· καὶ † αἰτία ἐκ παραδειγμάτων, καλείσθω ἐπίπεδον BE, καὶ ῥάβδος ὀρθή AB. καὶ ἐπὶ τῆς ῥάβδου AB σίαθήτω ῥάβδος. . . ΓΔ.

67. Εἴτα περὶ τὴν ὀρθὴν ῥάβδον τεθήτω ὁ ὀφθαλμός σου καὶ θεωλήτω ὁ ἕτερος ὅρος τοῦ μετρούμενου ἐπιπέδου, καὶ σημειωθήτω ὁ τόπος ὁ ἐν τῇ ῥάβδῳ ΓΔ δι' ἧς διέρχεται ἡ ὀπίκῃ ἀκτίς, καὶ ἔστω ἐκεῖνο κέντρον ἐν τῇ γραμμῇ τῆς ῥάβδου ΓΔ, κέντρον Δ δι' ἧς διέρχεται ἡ ἀκτίς. ἐντεῦθεν διὰ τῆς ποσότητος ΓΔ πολυπλασίαζε τὴν ποσότητα AB, καὶ τὸ συναχθὲν διέλε διὰ τῆς ποσότητος ΑΓ, καὶ ἐξελεύσεται τὸ μῆκος τοῦ ζητηθέντος ἐπιπέδου.

10

Περὶ μετρήσεως ὕψους δι' ἐσόπίρου.

68. Πάλιν γίνεται δι' ἐσόπίρου, ὥστε νοηθῆναι τὸ ἀνωτέρω κείμενον ἐν τῷ ἐπιπέδῳ AB, ὡς πρότερον εἴρηται, † κείμενον γὰρ ὀρθῶς ΓΒ, καὶ γραμμὴ ἥτις ἐκεῖσε ἐδήλου τὸ μῆκος ΑΓ, ἄρτι σημειώσει τοῦ ἐπιπέδου τὸ μῆκος, καὶ τὰ λοιπὰ ἃ ἐδήλωσε πρότερον ΓΒ ἐπιπέδου, † εἴγε γραμμὴ ἡ κατὰ κάθετον ἐγ-

planum, sit linea perpendiculariter instans longitudini in plano in quo debet poni speculum erectum super unum latus eius, et tu stabis inter speculum et terminum plani mensurandi.

De mensuratione plani in latum et longum.

5 69. Si autem uis mensurare planum in longum et latum, tunc planum aut erit circulare, aut angulare. Si circulare, medietas dyametri ducatur in medietatem circumferencie, et productum dabit aream totius circumferencie circuli.

70. Quantitas [vero] circumferencie habetur sic : tripletur dyameter et addatur ei septima pars, et productum dabit quantitatem circumferencie.

10 71. Si autem superficies fuerit triangula, tunc si fuerit equilatera, mensuretur sic : diuiditur vnum latus trianguli in duas partes equales, et a puncto

1 in qua C. — 4 Rubr. om. C; — mensurationibus D. — 5 planum prins om. C; — aut om. D. — 6 aut] uel D; — tunc medietas A; — dyametri] plani D. — 7 circumferencie (post.) om. A. — 8 vero om. B; — circumferencie circuli D; — sic] si A; — dyametri C. — 9 pars dyametri D. — 10 sit triangula C, fuerit 3 B. — 11 diuidatur CD.

κειμένη ἐν ἐπιπέδῳ ἐν ᾗ ὁφείλει τίθεσθαι τὸ ἔσοπίρον ἐχειρόμενον ἐξ' ἐν πλάτος ΓΒ αὐτοῦ. καὶ σὺ σήση μετὰ τὸ τοῦ ἐσόπίρου καὶ τοῦ ὅρου τοῦ μετρούμενου ἐπιπέδου.

Περὶ καταμετρήσεως τοῦ ἐπιπέδου εἰς μῆκος καὶ πλάτος.

5 69. Εἰ θέλεις καταμετρήσαι τὸ ἐπίπεδον εἰς μῆκος καὶ πλάτος, [εἰ] τὸ ἐπίπεδον ἔσται ἢ κυκλοφερές, [ἰσόπλευρον] ἢ γωνιαῖον. καὶ εἰ μὲν κυκλοφερές, μεσότης ΑΒ διαμέτρου ἀχθήτω ἐν τῇ μεσότητι περιφερείας ΒΔ· καὶ τὸ συναχθὲν δώσει τὴν περίμετρον τοῦ ὅλου κύκλου.

70. Ἡ ποσότης δὲ τῆς κυκλοφορίας νοείσθω οὕτως· τριπλασιασθήτω ἢ 10 διάμετρος καὶ προσίεθῆτω αὐτῇ τὸ ἕβδομον μέρος· καὶ τὸ συναχθὲν δώσει τὴν ποσότητα τῆς περιφερείας.

71. Ἐὰν δὲ ἡ ἐπιφάνεια ὑπάρχῃ ἰσόπλευρος, μετρηθήτω οὕτως· διαιρείσθω ἐν πλευρὸν τοῦ τριγώνου εἰς δύο μέρη ἴσα, καὶ ἀπὸ τῆς σίγμης τῆς διαιρέ-

5 εἰ seclusi. — 6 ἰσόπλευρον seclusi. — 7 διάμετρος; — τῇ μεσότητι] δὲ μέσω τῆς.

diuisionis ad angulum oppositum protrahatur una linea recta, tunc linea sic ducta ducatur in unam partem lateris diuisi, et habebitur quantitas trianguli.

72. Si autem triangulus habeat tantum duo latera equalia et tertium inequale, diuidatur illud in duo equalia, et a puncto diuisionis protrahatur linea
5 ad angulum oppositum, et una medietas lineae diuise ducatur in lineam protractam ab angulo ad punctum diuisionis, et productum dabit aream.

73. Si autem fuerit trium laterum inequalium, tunc ab angulo ad latus oppositum trahatur linea perpendicularis, et illud latus super quod cadit perpendicularis ducatur in illam perpendicularem et producti medietas dabit aream eius.

10 74. Si autem superficiem quadratam uis mensurare, duc unum latus in alterum, et productum dabit aream quadrati.

1-2 tunc illa linea sic directa vel ducta A. — 4 diuidatur... equalia] illud latus tertium diuidatur in duas partes equales A. — 5 lineae sic diuise A. — 8 linea] nam B. — 8-9 cadit linea perpendicularis A, cadit perpendiculum D. — 9 dicatur B; — perpendicularem] partem A; — et productum dabit A; — eiusdem trianguli D. — 10 mensurare] inuenire A.

σεως πρὸς τὴν γωνίαν συρέσθω ἀντικειμένην μία γραμμὴ ὀρθὴ ΓΔ· ἔπειτα ἀχθήτω ἐκείνη ἡ γραμμὴ τῆς διαιρέσεως πλευρᾶς ΓΔ... , καὶ ληφθήσεται ἡ ποσότης τοῦ τριγώνου.

72. Εἰ δὲ τὸ τρίγωνον ἔχει δύο πλευρὰς ἴσας καὶ τρίτη ἄνισος + ἀχθήτω εἰς
5 δύο ἴσα, καὶ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς διαιρέσεως συρέσθω γραμμὴ εἰς τὴν ἀντικειμένην γωνίαν, καὶ μία μεσότης γραμμῆς διηρημένης μέσον ἀχθήτω γραμμὴ ἐκτεταμένη ἀπὸ γωνίας εἰς τὸ κέντρον (πρὸς τὸ κέντρον δηλαδὴ τῆς διαιρέσεως), καὶ τὸ συναχθὲν δώσει τὴν περίοδον.

73. Εἰ δὲ ἐσὶν τριῶν πλευρῶν <ἀνίσων>, τότε ἀπὸ τῆς γωνίας πρὸς τὴν
10 ἀντικειμένην πλευρὰν συρέσθω γραμμὴ κατὰ κάθετον, καὶ ἐκεῖνο τὸ πλευρὸν ἐφ' ὃ πίπτει ἡ κάθετος, ἀχθήτω εἰς ἐκείνην τὴν κάθετον, καὶ τοῦ συναχθέντος τὸ μέσον δώσει τὴν περίοδον τοῦ τριγώνου [ἢ τετραγώνου].

1 ΓΔ] Γδ. — 9 ἀνίσων addidi. — 12 ἡ τετραγώνου seclusi.

75. Quod si quadranguli uis superficiem metiri, ducatur minus latus in maius, et productum dabit aream eius.

76. Quod si superficiem pentagone uis aream habere, si sit equalium laterum, tunc unum latus in seipsum ducatur, et productum ternario multiplicetur; a summa exeunte subtrahatur quantitas unius lateris semel, et medietas totius erit area.

De steriometria et primo de mensura putei.

77. Dictum est de mensuranda rerum altitudine et planicie : nunc de puteorum profunditate et uasorum capacitate dicamus.

10 78. Si igitur uis putei profunditatem metiri, ab uno latere putei respice cum quadrante terminum oppositi lateris in profundo putei, et notetur quantitas diametri latitudinis putei [primo]. Accipiat igitur <in hora> considera-

1 metiri] inuenire A. — 3 superficies pentegone D. — 5 et a summa ACD; — excrescente A. — 7 De profunditate rerum mensuranda C, De steriometria et primo de puteo D. — 8 de mensura rerum duarum scilicet altitudinis et plani D. — 10 uis puteorum A; — latere respice D. — 11 fundo AD. — 12 latitud.] altitudinis A; — primo om. ACD; — in om. BD.

75. Ἐὰν δὲ Θέλῃς τοῦ τετραγώνου τὴν ἐπιφανείαν μετρήσαι, ἀχθήτω ἡ ἐλάττων πλευρὰ ἐπὶ τὴν μείζονα, καὶ τὸ προαχθὲν δώσει τὴν περίοδον αὐτοῦ.

76. Ἐὰν τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ πενταγώνου Θέλῃς τὴν ἄλωνα νοῆσαι, εἰ ἔσιν ἰσόπλευρον, τότε τὸ ἐν πλευρὸν ἀχθήτω εἰς ἑαυτό, καὶ τὸ συναχθὲν πολλα-
5 πλάσιασθήτω τριχῶς, καὶ ἀπὸ τῆς ὅλης συλλογῆς συρέσθω ἅπαξ μία πλευρὰ, καὶ τὸ ἥμισυ τοῦ ὅλου ἔσται ἡ περίοδος ὅλη.

Περὶ μέτρου τοῦ βάθους τῶν σωμάτων.

77. Ἐλέχθη περὶ μέτρου εἶδους τινὸς ὑψηλοῦ καὶ ἐπιπέδου· νῦν δὲ περὶ φρεάτων βαθύτητος καὶ σκευῶν χωρήσεως.

10 78. Εἰ Θέλεις γοῦν μετρήσαι βάθος φρέατος, ἀπὸ τοῦ ἐνὸς πλευροῦ τοῦ φρέατος μετὰ τοῦ τεταρτημορίου, βλέψον ἓ μόνον τοῦ ἀντικειμένου πλευροῦ ἐν τῷ βάθει τοῦ φρέατος· καὶ σημειωθήτω τὸ ποσὸν τοῦ διαμέτρου τοῦ πλάτους

tionis numerus punctorum umbre in latere quadrantis, et multiplica quantitatem dyametri latitudinis putei per 12, et diuide per numerum punctorum umbre, et exhibit profunditas putei.

79. Si uero putei capacitatem uis habere, per aream putei, inuentam ut
5 supra dictum est, multiplicetur putei profunditas, et productum dat putei capacitatem.

80. Si uero columpne grossiciem uis inuestigare, sumatur quantitas latitudinis columpne et ducatur in se et habebis aream, per quam aream multiplicetur latus columpne, et productum eius dabit grossiciem.

10 81. Si nunc alicuius modii rotundi uis habere capacitatem, sumatur dyameter fundi modii [rotundi] et dyameter superior, et equetur medietate excessus maioris addita minori.

82. Et inueniatur tunc area fundi, ut dictum est de circulo, et uideatur

1 umbre recte D. — 2 diuide productum per D. — 3 exhibit quantitas putei et profunditas C. — 5 dabit A, dabit tibi D. — 5-6 putei profunditatem et capacitatem A. — 7-8 latitudinis] lateris AD. — 8 columpne om. A; — eius aream. — 9 grossitudinem A. — 10 nunc] autem A, uero CD; — uis habere capac.] capacitatem uis perscrutari A. — 11 fundi modii] fundii modii C; — rotundi om. ACD. — 13 de] in A.

τοῦ φρέατος. ληϑθήτω τοιγαροῦν τῇ ὥρᾳ τῆς κατανοήσεως ὁ ἀριθμὸς τῶν κέντρων τῆς σκιᾶς ἐν τῇ πλευρᾷ τοῦ τεταρτημορίου· καὶ πολλαπλασιασθήτω ἡ ποσότης τῆς διαμέτρου † καὶ τὸ πλάτος τοῦ φρέατος ἐπὶ τῶν $\overline{12}$ · καὶ διελέσθω ἐπὶ τὸν ἀριθμὸν τῶν κέντρων τῆς σκιᾶς, καὶ γνωσθήσεται τὸ βάθος τοῦ φρέατος.

5 80. Εἰ δὲ θέλεις ἀνιχνεῦσαι κίονος πᾶχος, ληϑθήτω ἡ ποσότης τοῦ πλάτους, καὶ ἀχθήτω ἐν ἑαυτῷ, καὶ ἔξεις τὴν περίμετρον, δι' ἧς πολλαπλασιασθήτω ἡ πλευρά, καὶ τὸ συναχθὲν δώσει τὴν τούτου παχύτητα.

81. Εἰ δὲ τινος μοδίου κυκλοτεροῦς ἐθέλεις εὔρεῖν τὴν περιχώρον. ληϑθήτω ἡ διάμετρος τοῦ † τοιούτου μοδίου, ὁμοίως καὶ ἡ ἄνω διάμετρος· καὶ ἱστασθήτω
10 τῇ μεσότητι † ἡ ὑπεροχὴ τοῦ μείζονος τεθείσης τῆς μικροτέρας.

82. Καὶ εὔρεθήσεται ἡ περιχώρος τοῦ βάθους ὡς ἐδείχθη περὶ τοῦ κύκλου· φανήσεται δὲ πόσων

quod digitorum sit, vel palmorum; per aream illam multiplicetur altitudo modii
<et productum dabit quantitatem capacitatis modii>.

83. Quod si habueris aliquam mensuram paruum unius denarii uel duorum, tenens mensuram uini, quantitas modii diuidatur per numerum quantitat⁵is mensure parue, et denominatio ostendet quociens minus vas continetur in modio; et ita si paruum uas fuerit unius denarii, sciatur quot denariate uini sunt in modio.

84. Si autem alicuius dolii capacitatem uis habere, primo inuenies aream fundi dolii per eius diametrum, ut dictum est prius : postea sume longitudi-
nem secundum uini capacitatem, et per illam longitudinem multiplicetur area,
et denominatio dabit quantitatem dolii.

85. Quod si habueris modium et uelis scire quociens dolium contineat modium, sume eius quantitatem per predicta, et quantitas dolii diuidatur per quantitatem modii; denominatio dabit quociens modius continetur in dolio.

86. Quod si modius fuerit unius nummate uini, sciatur quot denariate uini erunt in dolio.

87. Si autem quadranguli capacitatem uasis uis habere, sumatur area fundi uasis secundum artem superius dictam : que area multiplicetur per eius altitudinem et productum dabit capacitatem <eius>.

Explicit tractatus quadrantis.

1 palmarum BC; — et per AD. — 2 et productum . . . modii *om.* BC. — 3 aliquam] unam A; — denarii] digiti A. — 4 tenentem *melius* D; — mensurata B; — uini] una C; — modii *om.* C; — diuidatur per *scripsi*, multiplicet A, multiplicetur in BCD. — 5 quociens *om.* C; — continetur] contentum C. — 6 modio] maiori *add.* D; — et ita . . . modio (7) *om.* A; — sciemus D. — 8 habere] inuenire A; — inuenias ACD. — 9-10 longitudinem] longum A, dolii *add.* AD. — 10 capacitatem] continenciam AC. — 12-13 et uelis . . . modium *om.* A. — 13 diuidatur] multiplicetur A. — 14 et denominatio AD; — quotus modius D. — 15 Quod si . . . dolio (16) *om.* AD; — numate C. — 16 uini *om.* C. — 17 quadranguli] quadrati A. — 19 eius *om.* B, vasis quadrangularis D.

APPENDICE

SUR

LE TRAITÉ DE L'ASTROLABE UNIVERSEL OU SAPHIR D'ARZACHEL,
PAR GUILLAUME L'ANGLAIS.

Le texte donné par Sédillot (*Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes*, p. 185-188) est généralement intelligible. L'auteur, après avoir rappelé que l'astrolabe grec (qu'il attribue à Ptolémée) nécessite une pièce spéciale pour chaque climat, dit qu'Arzachel de Tolède a inventé un instrument pour lequel cet inconvénient n'existe pas. Avant de décrire cet instrument, il définit sur la sphère céleste les cercles qui doivent être représentés : le méridien, l'équateur, les parallèles et les cercles horaires, tracés les uns et les autres de 5 en 5 degrés; d'autre part, l'écliptique, ses parallèles (cercles de latitude) et les cercles de longitude, également tracés de 5 en 5 degrés.

Page 186, lignes 5-6, il faut lire : *equidistantes autem latitudines stellarum, magni vero circuli gradus eorum designant*. Les parallèles (à l'écliptique) marquent les latitudes des étoiles, et les grands cercles (menés par l'axe de l'écliptique), les degrés (de longitude).

L'instrument est un cercle plein pour lequel Guillaume suit la nomenclature de l'astrolabe. L'une des faces est appelée le *dos*; l'autre, l'intérieure ou la *mère*. Le limbe du dos est divisé en degrés, et une alidade (*regula*) mobile autour du centre permet la visée, l'instrument étant tenu verticalement au moyen d'un anneau de suspension (*armilla*). Sur le quadrant droit inférieur de la même face sont tracés le carré des deux ombres (pour les opérations de l'arpentage) comme sur l'astrolabe et aussi les lignes horaires comme sur l'instrument décrit par Maître Robert (voir plus haut, p. 564, 588).

Page 186, lignes 17-19, les manuscrits donnent : *et consideretur quanta sit altitudo Solis meridiana minima (numera Séd.) in regione tua vel in climate quarto, quod quasi (quantam quia Séd.) commune est omnibus terris et nota eam in linea diuidente quartam circuli dictam (ductam Séd.) per medium*.

Le sens de ce passage est assez obscur, d'autant qu'on n'aperçoit guère le motif de cette indication et qu'il n'y a rien de semblable sur la figure. Il ne s'agit pas, en tout cas, du degré marqué sur le limbe au point de bissection du quadrant, ce degré ne pouvant être que 45. Or le quatrième climat, d'après la nomenclature courante au moyen

âge, est celui de 14 heures et demie, à peu près la latitude 36° (Rhodes-Gibraltar); la hauteur méridienne minima du Soleil y est d'environ 30° . Il n'y a là rien qu'on puisse dire proprement être commun à tous les pays ⁽¹⁾.

Je pense qu'Arzachel, pour éviter l'addition d'un index mobile sur l'alidade, avait tracé sur le dos de la *saphea* une série d'arcs concentriques d'un quart de circonférence avec des rayons proportionnels aux sinus des hauteurs. Si l'on se reporte à ce que nous avons dit du moyen de prendre l'heure sur le quadrant de Maître Robert, il est aisé de voir que l'arc intérieur devait correspondre à la hauteur méridienne minima du Soleil; la partie de la *saphea* plus voisine du centre pouvait être réservée exclusivement au carré des deux ombres. La ligne divisant le quart de cercle par moitié, dont parle Guillaume, serait donc une ligne circulaire séparant la partie où se trouve le carré des ombres de celle dont on se sert pour trouver l'heure. Le quatrième climat est choisi parce qu'ainsi la *saphea* est appropriée à toutes les latitudes supérieures à 36 degrés, c'est-à-dire à celles des pays chrétiens. Guillaume aura d'ailleurs abrégé la description, trouvant, à ce qu'il semble, peu utile le tracé des autres arcs de hauteur méridienne.

Nous arrivons à la seconde face de l'instrument; le limbe, également gradué, en représente le méridien qui sert de plan de projection stéréographique. Les tracés comprennent : 1° la série des parallèles à l'équateur, de 5 en 5 degrés, comme il a été indiqué; 2° de même la série des cercles horaires; puis, l'écliptique étant supposé perpendiculaire au méridien, c'est-à-dire représenté par une droite; 3° la série des cercles de latitude; 4° celle des cercles de longitude.

Page 187, lignes 11 et 20, au lieu de *IG*, il faut lire *18*; il s'agit précisément du nombre des cercles tracés dans chaque demi-série. De même, ligne 27, au lieu de *G*, lire *6*.

Même page, ligne 25, après *pone II*, Sédillot a omis les mots : *et in eius opposito pone I*, que le contexte rend d'ailleurs nécessaires.

L'horizon est représenté par un diamètre (faisant un angle égal à la latitude avec celui qui représente l'équateur); suivant ce diamètre est tendu un fil à demeure. Chaque cercle de hauteur dont on peut avoir besoin est, d'après Guillaume, obtenu en tendant un autre fil parallèlement au précédent. C'est passer de la projection stéréographique à la projection orthographique; mais, comme on a également sur le réseau la projection orthographique des cercles de latitude, on obtient exactement la projection orthographique de l'intersection, et, si on tend le fil entre cette projection et le centre, on a, à la rencontre de l'arc qui représente le cercle de latitude, la projection stéréographique de l'intersection ⁽²⁾.

L'instrument ainsi décrit, Guillaume passe à son emploi; c'est cette partie dont je

⁽¹⁾ C'est ainsi que se justifie ma lecture *quasi* d'une abréviation qu'on peut également prendre pour celle de *quia*.

⁽²⁾ A la vérité, notre auteur n'indique nullement cette dernière opération; peut-être supposait-il seulement une correction au jugé.

donne ci-après le texte, suivant le manuscrit de la Nationale lat. 16652 (fol. 89 = A, avec les variantes du lat. 7195 (fol. 75-77) = B qui a servi à Sédillot. Mais j'indiquerai tout d'abord les leçons intéressantes propres au ms. A pour la partie déjà éditée :

Page 185, ligne 16 : duplex *omis*; — 17 : inter cetera sui ingenia inter cetera sui negocii; — 20 : scientia] sententia; — 21 : omnes fere modo nos latuit omnes fere modernos latuit; — 30 31 : arcus de equatore qui interiacent meridianum et stellas, similiter et stellas et horizonta.

Page 186, ligne 8 : Hoc autem instrumentum super meridianum in planum comprimitur [*componitur* Séd.]; — 15 : Designantur] Distinguantur; — 30 : parte vel planitie planitie; — 31-32 : facias et simili modo distinguas. Postea modo planitiem. . . in 4 quartas divide.

Page 187, ligne 13, *après* D, *ajouter* : et isti sint circuli equidistantes equatori. Postea pone unum caput regule in puncto D; — 17 : ex parte D] ex parte B; — 21 : dici *omis*; — 23-24 : pone ibi F in G] pone ibi F et in eius opposito pone G, et duc lineam ab F in G; — 24-25, *lire* : Item a C versus A 24 gradus enumera et ibidem pone H et in eius opposito pone I et duc lineam, etc.; — 25-26, *ponctuer* : poli. Deinde; — 28, *après* Cancrum *est ajouté* : super zodiacum sive iuxta ipsum sive in latere ipsius; — 30, *après* iuxta, *ajouter* G; — 31 : prout patent (*iacent* B) in precedenti figura *omis*; — 33 : A C] a C.

SECONDE PARTIE DU TRAITÉ.

I. Hiis¹ ad hunc modum dispositis, deinceps ad operis utilitates conuertamur. Ad cuius rei euidenciam prosciendum occurrit necessariam esse tabulam circuli recti² et tabulam regionis³, quibus habitis operis prima est utilitas ascendentis⁴ et hore scientia. Solis igitur gradum scito, et altitudine eiusdem cum regula in dorso instrumenti percepta, eandem in parte interiori ab horizonte versus meridiem ubi est armilla enumera. Deinde filum a puncto altitudinis equidistanter orizonti trabas et ubi tangit viam gradus Solis⁵, signa. Postea computa circulos magnos equatoris ab illo signo⁶ usque ad orizonta, et habes ascensiones inter gradum Solis et orizonta, quas addas super ascensiones gradus Solis in orizonte, que sunt ascensiones gradus Solis in circulo obliquo⁷. Collectum in tabula regionis quere et signum sub quo collectum inueneris, scilicet gradus equalis illius signi propositus illi collecto est⁸ ascendens.

¹ Titre dans B : *Sequitur ultima pars de utilitatibus*. — ² *directi* A. La table des ascensions droites pour chaque degré de l'écliptique. — ³ La table des ascensions obliques pour un climat donné. — ⁴ Le point de l'écliptique à l'horizon du levant. — ⁵ A ajoute : *que est linea equedistans equatori transiens per gradum Solis*. — ⁶ ab illo signo *om.* B. — ⁷ que s. a. g. S. i. e. oblique *om.* B. Il s'agit de l'ascension oblique, à prendre dans la table. — ⁸ scilicet. . . est] gradus ei equalis propositus eiusdem signi est B. Ayant ajouté à l'ascension oblique du lieu du Soleil l'arc d'équateur entre le cercle horaire et l'horizon, on a une somme (*collectum*) qui est l'ascension oblique de l'ascendant; ce dernier est donc donné par la table.

Ascensiones autem¹ inter gradum Solis et ascendens per partes horarum gradus Solis² diuide, et habebis horam presentem³ et partem hore. Ascensiones autem⁴ ascendentis scilicet in circulo regionis⁵ in circulo recto quere et in earum directo gradus equalis est gradus medii celi.

Hoc modo agendum est ante meridiem. Post vero meridiem altitudine Solis percepta, et via eius⁶ inuenta, et per rectorem⁷ siue filum equidistanter orizzonti ductum loco⁸ Solis inuento⁹, circulos equatoris usque ad meridianum computa, et habes¹⁰ ascensiones in circulo recto que sunt a gradu Solis usque ad medium celi¹¹, quas addas super ascensiones gradus Solis in circulo recto, et gradus equalis eis propositus in circulo recto est medium celi¹². Quas autem¹³ in tabula tue regionis quere et in earum directo est ascendens.

Longitudinem¹⁴ Solis a medio celi per partes horarum gradus Solis diuide, et habes horam presentem et¹⁵ partem hore. Vel. si limitaueris¹⁶ horas in dorso instrumenti, ut dixi, eas inuenire poteris, cum signata fuerit altitudo Solis meridiana in regula ut fieri solet in filo¹⁷ perpendiculi.

II¹⁸. Altitudinem Solis meridianam¹⁹ in singulis diebus in hoc instrumento sic inuenies : addito motu quarte spere²⁰ super gradum Solis, illius gradus viam considera, et vide ubi illa via tangit meridianum qui est citimus²¹ in limbo, et inde gradus usque ad orizzonta computa, et habes altitudinem meridianam illius diei in orizzonte determinato.

Et nota quod filum siue rector, de quo dictum est superius, equidistanter orizzonti ductum est in²² loco almucantaratorum²³ que in instrumento Ptholomei limitantur.

III. Ascendens in nocte sic accipies²⁴ : accepta altitudine alicuius stelle fixe in nocte²⁵, in tabula de²⁶ stellis fixis consideretur eius gradus et latitudo et pars latitudinis²⁷. Deinde

¹ item B. A ajoute *ascendentis*. — ² C'est-à-dire par le douzième de l'arc diurne correspondant au lieu du Soleil. L'heure cherchée est l'heure artificielle. — ³ prefixam A. — ⁴ item B. — ⁵ scilicet in circulo regionis *om.* B. Il s'agit de trouver avec les tables le degré de l'écliptique au méridien (medii celi), connaissant l'ascension oblique du point ascendant. — ⁶ eius *om.* B. — ⁷ et p. rect.] in rectore A. — ⁸ A ajoute : qui est contactus fili et vie. — ⁹ A ajoute : scilicet ab illo loco. — ¹⁰ habebis B. — ¹¹ usq. a .m. c.] in medium celum A. — ¹² et gradus ei propositus equalis est gradus medii celi B. — ¹³ item B. — ¹⁴ L'angle horaire. — ¹⁵ et *om.* B. — ¹⁶ Au lieu du verbe *limitare*, B met partout *lineare*. — ¹⁷ ut fit in fili B. — ¹⁸ La place d'une rubrique est réservée dans B devant ce chapitre. — ¹⁹ meridianam *om.* A. — ²⁰ Quarte spere *om.* B; la quatrième sphère est celle du Soleil, dont le mouvement propre jusqu'à midi du jour donné doit être ajouté au nombre donné par la table. — ²¹ intimus B. — ²² est *om.* A, in] a B. — ²³ almucatharath B. — ²⁴ Titre de B: *Inuencio horarum noctis et ascendentis*. Texte : Horas noctis et ascendens sic inuenies et primo ascendens sic. — ²⁵ in nocte] et nocte, in parte scilicet orientis vel occidentis B. — ²⁶ de *om.* B. — ²⁷ B. continue ainsi : per equedistantes zodiaci et vide viam stelle et viam sui gradus. Postea pone filum, siue rectorem, supra sui altitudinem in matre; equidistanter orizzonti extende per viam stelle et puncta : et ibidem est stella. Deinde considera quis de magnis circulis zodiaci transeat per punctum stelle, et signa. Et si stella est ex parte orientis, ascensiones que sunt inter gradum stelle et oriens per circulos equatoris sume, et pone super ascensiones gradus stelle in oriente, et habes ascendens.

Si vero fuerit stella ex parte occidentis, accipe ascensiones per circulos equatoris inter gradum stelle et

in matre consideretur gradus stelle in zodiaco, et consideretur quis de circulis magnis zodiaci transit per illum gradum. Deinde incedendo per illum circulum enumera latitudinem stelle et gradum ipsius versus partem in qua est, et habebis locum stelle et suum gradum. Viam gradus stelle considera et viam stelle per equidistantes equatori, quia quodcumque equidistans equatori tangit terminum latitudinis in circulo magno zodiaci est via stelle. Similiter quodcumque equidistans tangit gradum stelle in zodiaco est via gradus stelle. Deinde pone filum super altitudinem stelle, et extende equidistanter orizonti et vide ubi secat viam stelle, et ibi est stella. Postea considera quis de magnis circulis zodiaci transeat per stellam et ubi secat viam gradus stelle in celo : a quo gradu, si stella est ex parte orientis, enumera ascensiones incedendo in via stelle per circulos magnos equatoris, et adde illas super ascensiones gradus stelle in circulo obliquo, et habes ascendens. Eisdem ascensiones quere in circulo recto, et habes medium celi.

Si stella est ex parte occidentis, ascensiones quere que sunt a gradu stelle usque ad medium celi; adde super ascensiones gradus stelle in circulo recto, et habes gradum medii celi, per quem inuenies ascendens.

IV¹. Horam noctis sic inuenies : considera nadayr Solis² in qua parte fuerit. Si in parte orientis, ascensiones in tabula regionis inter ipsum et ascendens per partes horarum nadayr diuide, et habes quod queris. Si in parte occidentis fuerit, ascensione inter ipsum et medium celi in circulo recto per partes horarum nadayr Solis diuide, et habes horas a media nocte preteritas³.

V⁴. Ad euitandum tedium et opus, huius negotii⁵ ymaginator Axarchel⁶ secundum latitudinem Toleti ad quemlibet gradum ascendentem, scilicet sex signorum ab Ariete incipiens, domos iudiciorum distinxit, ut in⁷ tabulis Tholetanis inuenitur, ut⁸ in iudiciis astrorum laborem compoti auferret. Tamen, ut secundum diuersarum regionum latitudines domos distinguere possis, viam subiiciemus. De latitudine regionum inuenienda pleni sunt canones apud astrologos : hic autem breuitati insistimus.

Domos per quas fiunt iudicia sic distingue : partes horarum gradus ascendentis duplicatas⁹ super ascensiones gradus¹⁰ medii celi in circulo recto adde : collectum in circulo recto quere, et in eius directo est initium xi domus¹¹. Item easdem partes horarum adde

medium celi, et eas adde super ascensiones gradus stelle in circulo recto, et habes medium celi, et per medium celi inuenies ascendens, et e conuerso, ut dictum est. *Fin du chapitre.*

¹ Titre de B : *De horis noctis inueniendis*. Horas, etc. — ² Le nadir du Soleil est le point de l'écliptique qui lui est diamétralement opposé. — ³ B ajoute : et hoc est quod volumus. — ⁴ B place ce chapitre après le suivant sous le titre : *sequitur de domibus*. — ⁵ ingenii B. — ⁶ Arzachel B (*hic et infra*). La forme Axarchel ou Azarchel est plus voisine de l'arabe (Al-Zarkali). — ⁷ in om. B. — ⁸ ut om. B. — ⁹ duplicatos A. — ¹⁰ ascendentis dupl. s. asc. gradus om. B. — ¹¹ Les douze maisons sont des parties égales de l'écliptique qui se comptent à partir de l'horizon (ascendant, commencement de la première maison) et en descendant d'abord au-dessous. Mais ici le commencement de la onzième maison désigne le point qui est le plus voisin de l'horizon (à 30° au-dessus sur l'écliptique).

super ascensiones inicii xi domus; collectum¹ quere in circulo recto, et habes initium 12^e domus. Item partes horarum ascendentis duplicatas a 60 minue: residuum super ascensiones ascendentis in circulo recto adde: collectum² in circulo recto quere, et in eius directo habes initium secunde domus. Item residuum super ascensiones inicii secunde domus adde; collectum quere in circulo recto, et in eius directo habes initium tercię domus. Relique³ sex domus per oppositionem istarum sumantur.¹

VI¹. Ut autem⁵ scias de stella an orta sit de die vel de⁶ nocte, considera utrum⁷ gradus stelle an gradus nadayr Solis sit plus gradibus. Si gradus nadayr Solis est⁸ plus gradibus, orta est stella de die; si minus, orta est de nocte.

Et nota quod stella nunquam venit ad ortum nec ad medium celi cum suo gradu, nisi illa que est in via Solis, carens⁹ latitudine. Ad medium autem celum¹⁰ tamen veniunt cum suo gradu, que sunt in primo gradu Canceri vel Capricorni, siue habeant latitudinem siue non, non autem ad ortum vel occasum. Et hic abbreviatur opus illud in canone tabularum ubi fit incessus secundum sectorem siue *cata* inueniendo¹¹ arcus et multiplicando sinus in sinus.

Et non confidas¹² de altitudine meridiana Solis vel stelle a 5 gradibus vel¹³ infra ante meridianum vel¹⁴ post, quia, ut¹⁵ dicit Ptholomeus, 5 gradus ante meridianum et 5 post eiusdem altitudinis sunt. Vnde vera meridies non scitur, nisi per catetum¹⁶ in plano et¹⁷ lineam meridionalem, vel per coranstum¹⁸ in orthogonali superficie erecta, ut in multis usitatur locis religiosis¹⁹.

VII²⁰. Quantum autem ubique terrarum ponit²¹ signum in ortu vel occasu, per tabulam regionis scitur. Similiter quantum transierit de hora presenti vel quantum adhuc venturum est²², per gradus Solis vel eius nadayr scitur, ut supra demonstratum est.

Arcum diei vel noctis scire potes per hoc instrumentum sic²³. Considera viam Solis et enumera in orizonte a via sua²⁴ per circulos equatoris gradus usque ad meridianum et habes medietatem arcus diei. quam duples, et habes arcum totum diei. Eodem modo facias in nocte de nadayr Solis, et habes arcum noctis.

Quos arcus si per²⁵ partes horarum diei vel noctis diuiseris, habes horas diei vel noctis artificiales; si²⁶ per 15 diuiseris, horas naturales siue equales inuenies.

^{1,2} et collectum B. — ³ Relique vero B. — ⁴ Titre de B: *De ortu nocturno vel diurno stellarum*. — ⁵ A om. autem. — ⁶ A om. de. — ⁷ an B. — ⁸ sit B. — ⁹ carens] que caret B. — ¹⁰ celi B. — ¹¹ kata in medio B. Guillaume oppose le procédé instrumental à l'emploi des tables de sinus pour calculer l'heure d'après la hauteur. Le *cata* est le nom arabe de la figure du quadrilatère sphérique complet à laquelle Ptolémée ramène tous les problèmes de trigonométrie sphérique. — ¹² consideras A. — ¹³ et B. — ¹⁴ et 5 B. — ¹⁵ ut om. B. — ¹⁶ katecam B. C'est le style vertical du cadran solaire horizontal. — ¹⁷ et per B. — ¹⁸ choranstum B. C'est le style horizontal du cadran solaire vertical. — ¹⁹ Témoignage intéressant sur la fréquence des cadrans solaires verticaux dans les couvents du XIII^e siècle. — ²⁰ Titre de B: *De arcu diurno vel nocturno*. — ²¹ ponat B. — ²² vel adhuc venturam est A. — ²³ sic om. B. — ²⁴ in orizonte a via sua om. B. — ²⁵ per in B. — ²⁶ et si B.

VIII¹. Ascensiones signorum per hoc instrumentum sic inuenies secundum propriam quantitatem, que in tabulis inuenitur veracissime.

Imprimis nota quod ascensiones Arietis et Piscium sunt equales, Tauri et Aquarii, Geminorum et Capricorni. Unde ascensionibus ab initio Arietis habitis in finem Geminorum, habentur de tribus iam dictis, quibus subtractis a 60 remanebunt ascensiones suorum oppositorum secundum propinquitatem.

Cum ergo volueris ascensiones Arietis, considera ultimum gradum eius et circulum magnum zodiaci transeuntem per eum. Postea considera viam eiusdem gradus et computa in illa via per magnos circulos equatoris usque ad ultimum gradum ipsius Arietis ab horizonte, et quod fiunt sunt eius ascensiones.

Similiter facias de ultimo gradu Tauri, et habes ascensiones Arietis et Tauri: minues ergo ascensiones Arietis, et habes ascensiones Tauri.

Deinde viam ultimi gradus vide Geminorum, et computa ab horizonte usque ad ultimum gradum ipsius, et habes ascensiones trium signorum: minue ergo ascensiones Arietis et Tauri, et remanebunt ascensiones Geminorum.

Similiter potest fieri de 10 vel 20 gradibus, et habes porcionem ascensionum eius exacte, et per istas, ascensiones suorum collateralium, et per diminucionem ascensionum istorum signorum, hoc est a 60, habes ascensiones suorum oppositorum.

IX². Vltimum est tabulam de³ stellis fixis secundum Azarchelem huic instrumento⁴ necessariam adiungere ad minus unam vel duas stellas in quolibet signo.

Opera quidem⁵ omnia et mesure quas docet astrolabium Ptholomei per dorsum istius instrumenti fieri possunt, cum in nullo discordent; que omnia cum in locis innumeris⁶ (scribantur)⁷, eis in hoc nostro opere supersedemus.

Et nouit Deus quod ego Guillelmus Anglicus⁸, cuius Massiliensis, professione medicus, ex merito scientie astronomus dictus, ex debili principio studio vehementi et ymaginatione⁹ perspicua circa hoc opus fere per sex annos quantum licuit animam meam fatigauit: quod hoc meum¹⁰ principium non fuit, nisi quod Azarchel speram super meridianum, ut dictum est superius¹¹, compressit. Expletum¹² est hoc opus anno Domini¹³ 1231, secunda die Ianuarii¹⁴. Et ego (precor)¹⁵ inspectorem huius mei tractatus et etiam aliorum meorum tractatum, ut illos dirigat et adornet et Deus qui cuncta nouit actus nostros dirigat et vere speculantes multiplicet.

Explicit Astrolabium Vniuersale. Deo gratias.

Chapitre omis dans B. — ² B donne d'abord, sous la rubrique : *Ubi inueniatur*, le second alinéa de ce chapitre; puis, sous le titre : *De stellis fixis*, le reste très écourté. Pour le premier mot *Vltimum*, il y a *Al* suivi d'une lacune. — ³ tabula B. — ⁴ instrumento] operi B. — ⁵ autem B. — ⁶ innumeris] inuenieris A.

⁷ scribantur om. A. — ^{8,9} B donne seulement : Guill^{ms} Anglicus ibi cogitauit per 6 annos : hic meum.

¹⁰ magineA. — ¹¹ superius om. B. — ¹² Completum B. — ¹³ hoc opus anno Domini om. B. — ¹⁴ B omet tout ce qui suit. — ¹⁵ J'ai ajouté *precor*.

TABULA STELLARUM FIXARUM
SECUNDUM ARZACHELEM ⁽¹⁾.

NOMINA SIGNORUM.	NOMINA STELLARUM FIXARUM.	LONGITUDO.		LATITUDO.		PARS LATITUDINIS stellarum.	DÉSIGNATIONS MODERNES.
		Grad.	Min.	Grad.	Min.		
Aries.....	Caput Mulieris.....	1	37	26	0*	Septentrionalis.	α d'Andromède.
	Cor Piscis.....	18	0	27	20	"	β d'Andromède?
Taurus.....	Caput Gorgonis.....	13	17	23	0*	"	β de Persée (Algol).
	Cor Tauri.....	26	17	5	10*	Meridionalis.	α du Taureau.
Gemini.....	Pes Orionis.....	3	57	31	50	"	β d'Orion.
	Humerus eius sinister.	4	27	16	50	"	γ d'Orion.
Cancer.....	Alhabor.....	1	17	39	10*	"	Sirius.
	Algemeiza.....	13	17	16	10*	"	Procyon.
Leo.....	Collum Leonis.....	16	47	8	50	Septentrionalis.	γ du Lion.
	Cor Leonis.....	16	37	0	10*	"	β du Lion (Regulus).
Virgo.....	Cauda Leonis.....	13	37	11	50*	"	α du Lion.
	Collum Corvi.....	16	26	17	40	Meridionalis.	ε du Corbeau?
Libra.....	Alramee.....	11	7	31	30*	Septentrionalis.	Arcturus.
Scorpius...	Cor Scorpii.....	26	43	3	0	Meridionalis.	Antarès.
Sagittarius..	Cauda Scorpii.....	11	47	16	7	"	λ du Scorpion?
	Sagitta Sagittarii....	16	40	11	50	Septentrionalis ⁽²⁾ .	γ du Sagittaire?
Capricornus..	Vultur cadens.....	1	26	62	0*	"	α de la Lyre (Wega).
	Vultur volans.....	17	0	34	0	"	α de l'Aigle (Altair).
Aquarius...	Cauda Galline.....	23	17	60	0*	"	α du Cygne.
Pisces.....	Humerus Equi.....	16	17	31	0*	"	β de Pégase.

⁽¹⁾ Cette table manque dans le ms. A. Les nombres du ms. B ne peuvent inspirer aucune confiance, car trop fréquent dans les tables analogues. Quelquefois ils sont assez gravement corrompus pour que l'identification de l'étoile reste incertaine. Je me suis contenté de marquer d'un astérisque les nombres de latitude qui sont les mêmes que ceux de Ptolémée (11 sur 20). Quant aux différences avec les longitudes de Ptolémée, celle de 14° 7' est la plus fréquente, mais elle ne se présente que quatre fois.

⁽²⁾ Il faut lire très probablement *Meridionalis* pour la *Sagitta Sagittarii*.

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE.

- HAUREAU (B.). Le poëme adresse par Abélard à son fils Astralabe (1893) 2 fr.
- Notices sur les numéros 3143, 14877, 16089 et 16409 des manuscrits latins de la Bibliothèque nationale, quatre fascicules (1890-1895) 6 fr. 80, 1 fr. 40, 1 fr. 70 et 2 fr.
- HELBIG (W.). Sur la question Mycénienne (1896) 3 fr. 50
- LANGLOIS (Ch.-V.). Formulaires de lettres du xii^e, du xiii^e et du xiv^e siècle, cinq fascicules (1890-1896) 5 fr. 80
- LASTEYRIE (R. DE). L'église Saint-Martin de Tours, étude critique sur l'histoire et la forme de ce monument du v^e au xi^e siècle (1891) 2 fr. 60
- LE BLANT (Edmond). De l'ancienne croyance à des moyens secrets de délier la torture (1892) 6 fr. 80
- Note sur quelques anciens talismans de bataille (1893) 6 fr. 80
- Sur deux déclamations attribuées à Quintilien, note pour servir à l'histoire de la magie (1895) 1 fr. 10
- 750 inscriptions de pierres gravées ou peu connues, avec deux planches (1896) 8 fr. 75
- LUCE (S.). Jeanne Paynel à Chantilly (1892) 4 fr. 70
- MAS LATRIE (Comte DE). De l'empoisonnement politique dans la république de Venise (1893) 2 fr. 90
- MENANT (J.). Kar-Kemish, sa position d'après les découvertes modernes, avec carte et figures (1891) 3 fr. 50
- Éléments du syllabaire hétéen (1892) 4 fr. 40
- MEYER (P.). Notices sur quelques manuscrits français de la bibliothèque Phillips à Cheltenham (1891) 4 fr. 70
- Notice sur un recueil d'*Exempla* renfermé dans le ms. B. iv. 19 de la bibliothèque capitulaire de Durham (1891) 2 fr.
- Notice sur un manuscrit d'Orléans contenant d'anciens miracles de la Vierge en vers français, avec planche (1893) 1 fr. 70
- Notice sur le recueil de miracles de la Vierge, ms. Bibl. nat. fr. 818 (1893) 1 fr. 70
- Notice de deux manuscrits de la vie de saint Remi, en vers français, ayant appartenu à Charles V, avec une planche (1895) 1 fr. 40
- Notice sur le manuscrit fr. 24862 de la Bibliothèque nationale, contenant divers ouvrages composés ou écrits en Angleterre (1895) 2 fr.
- Notice du manuscrit Bibl. nat., fr. 6447; traduction de divers livres de la Bible; légende des Saints (1896) 3 fr. 20
- MORTET (V.) et TAMERY (P.). Un nouveau texte des traités d'arpentage et de géométrie d'Épaphrodite et de Vitruvius Rufus, avec deux planches 2 fr. 60
- MÜNTZ (E.). Les collections d'antiques formées par les Médicis au xvi^e siècle (1895) 3 fr. 50
- NOLHAC (P. DE). Le *De viris illustribus* de Pétrarque, notice sur les manuscrits originaux, suivie de fragments inédits (1890) 3 fr. 80
- OMONT (H.). Journal autobiographique du cardinal Jérôme Aléandre (1480-1530), publié d'après les manuscrits de Paris et Udine, avec deux planches (1895) 5 fr. 30

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE.

RAVAISSON (F.). La Vénus de Milo, avec neuf planches (1892).....	6 fr.
— Une œuvre de Pisanello, avec quatre planches (1895).....	2 fr. 30
— Monuments grecs relatifs à Achille, avec six planches (1895).....	4 fr.
ROBIOU (F.). L'état religieux de la Grèce et de l'Orient au siècle d'Alexandre, deux fascicules (1893-1895).....	4 fr. et 4 fr. 40
SCHWAB (M.). Vocabulaire de l'Angélologie, d'après les manuscrits hébreux de la Bibliothèque nationale (1897).....	12 fr.
SPIEGELBERG (W.). Correspondances du temps des rois-prêtres, publiées avec d'autres fragments épistolaires de la Bibliothèque nationale, avec huit planches (1895).....	7 fr. 50
TOUTAIN (J.). Fouilles à Chemtou (Tunisie), sept.-nov. 1892, avec plan (1893)....	1 fr. 70
VIOLLET (P.). Mémoire sur la <i>Tanistry</i> (1891).....	2 fr.
— La question de la légitimité à l'avènement de Hugues Capet (1892).....	1 fr. 40
— Comment les femmes ont été exclues en France de la succession à la couronne (1893).	2 fr. 60
— Les Etats de Paris en février 1358 (1894).....	1 fr. 70
WEIL (H.). Des traces de remaniement dans les drames d'Eschyle (1890).....	1 fr. 10

